

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY

ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА

Н.С. Монтаева

Применение природных минеральных элементов Западного Казахстана в животноводстве и ветеринарии

Монография

Уральск
2023

УДК 636.085.12
ББК 45.45
М77

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Рекомендовано к печати Ученым Советом Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана
(протокол №11 от 26.05.2023 г.)**

**Рецензенты: Алимбеков С.А., к.в.н., директор Теректинского колледжа
Батыргалиев Е.А., к.с.х.н., заведующий лабораторией
«Зоотехнического анализа» Испытательного центра**

Монтаева Н.С.

М77 Применение природных минеральных элементов Западного Казахстана в животноводстве и ветеринарии : монография/ Н.С. Монтаева – Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2023. – 172 с.

ISBN 978-601-319-435-6

В монографии изложена обзорная информация и результаты собственных исследований по использованию минеральных источников Западного Казахстана как кремнистые породы – опоки, монтмориллонитовые глины и мел в качестве кормовых добавок лечебно-профилактического действия для животных и птиц. Приведены результаты исследования по токсикологической оценке применяемых минеральных источников на организм животных. Результатам проведенных обзорных, аналитических и научно-экспериментальных исследований позволили выявить следующие положительные эффекты от использования минеральных источников Западного Казахстана в птицеводстве и животноводстве: профилактическое средство при желудочно-кишечных заболеваниях, интоксикациях организма экзогенного и эндогенного происхождения, улучшает переваримость корма, адсорбирует в желудочно-кишечном тракте и выводит из него токсины. обладает бактерицидными свойствами, повышает иммунитет; повышает среднесуточные привесы живой массы.

Монография предназначена для научных работников и специалистов сельского хозяйства, преподавателей, магистрантов, докторантов и студентов специальности «Ветеринария»

УДК 636.085.12
ББК 45.45

ISBN 978-601-319-435-6

© Монтаева Н.С., 2023
© НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. Анализ современного состояния использования минеральных источников в животноводстве и ветеринарии.....	6
1.1. Эффективность применения монтмориillonитовых глин (бентонитовых) в животноводстве и ветеринарии.....	6
1.2. Биологическая роль кремния в жизнедеятельности организма животных и птицы.....	8
1.3 Научно-практические основы использования минеральных веществ в кормлении животных и птицы....	12
1.4 Минеральные источники в создании современных сорбентов и препаратов ветеринарного назначения.....	18
1.5 Влияние различных минеральных кормовых добавок на ветеринарно-санитарное состояние мясо птиц и животных.....	41
Выводы по главе 1	46
Глава 2. Методы проведения исследований.....	49
Глава 3. Результаты собственных исследований.....	51
3.1. Анализ биохимических показателей крови лактирующих коров с целью оценки состояния организма и функциональной деятельности отдельных органов.....	51
Выводы.....	62
3.2. Оценка токсичности монтмориillonитовой глины Погадаевского месторождения Западно - Казахстанской области с целью использования их в качестве природного минерального сорбента в ветеринарии.....	62
Выводы.....	74
3.3. Токсикологическая оценка кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения Западно - Казахстанской области с целью использования их в животноводстве и птицеводстве.....	74
Выводы.....	84
3.4. Химико-минералогическая и биологическая оценка кремнистой породы – опоки Западно - Казахстанской области с целью использования их в качестве минеральной добавки и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы.....	85
Выводы.....	90
3.5 Использование монтмориillonитовых глин (бентонитоподобных) в качестве природных сорбентов в рационе сельскохозяйственных животных и птицы.....	91

Выводы.....	102
3.6 Влияние биологически активной добавки природного происхождения на биохимические показатели крови животных.....	102
3.7 Создание органоминеральных наполнителей на основе кремнистых пород-опок и монтмориillonитовых глин для биофильтрации и использование их при разведении мальков осетровых рыб в условиях замкнутого водообеспечения. Оценка эффективности их на снижения заболеваемости и приживаемости мальков.....	111
Выводы.....	118
Глава 4. Инновационные составы и способы получения композиционных минеральных кормовых добавок лечебно-профилактического действия для животных и птицы	119
4.1. Состав и способ получения комбинированной минеральной кормовой добавки лечебно-профилактического действия для сельскохозяйственных животных.....	119
4.2. Способ получения композиционной минеральной кормовой добавки для птицы.....	124
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	139

ВВЕДЕНИЕ

В ветеринарии кормление является одним из наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Полноценное кормление, возможно при условии обеспечения животных всеми элементами питания, в том числе и минеральными веществами в оптимальных количествах и соотношении [1-2].

Минеральные вещества необходимы для жизнедеятельности организма. При их участии связывается и транспортируется кислород, выводится углекислый газ; поддерживается осмотическое давление в клетках; регулируется кислотно-щелочное равновесие; активизируется работа ферментативных систем.

Минеральные вещества необходимы для детоксикации и выведения продуктов распада. Недостаток или избыток минеральных веществ в рационе, известные как дисэлементозы вызывают нарушения обмена веществ и сопровождаются различными заболеваниями животных [3].

В природных минеральных источниках важное место занимает наличие в их составах комплекса биологически активных веществ - микроэлементов.

Микроэлементы играют в организме многообразную, специфическую, прежде всего, каталитическую роль. Важное значение биологической роли микроэлементов для животных вызвало большой интерес у ученых [4-9].

На сегодня достоверно установлено, что микроэлементы определяют интенсивность процессов всех видов обменов веществ: белков, углеводов, липидов, а в качестве коферментов и активных центров определяют активность почти всех ферментов, участвующих в процессах обмена веществ.

Микроэлементы входят в состав гормонов, поддерживают защитные функции организма, участвуют в процессах обезвреживания ядовитых веществ и синтеза антител [10-14].

Глава 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ

1.1 Эффективность применения монтмориллонитовых глин (бентонитовых) в животноводстве и ветеринарии

Важным направлением совершенствования технологии ветеринарно-профилактических мероприятий является внедрение в производство новых средств и методов предупреждения и лечения болезней животных, в том числе, с применением препаратов, обладающих биоактивными свойствами, способными оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем организма, повышать уровень естественной резистентности животных.

К таким веществам относится обширная группа алюмосиликатных минералов, обладающих ценными специфическими свойствами - сорбционными, ионообменными, связующими, тиксотропными. В эту группу входят и бентонитовые (монтмориллонитовые) глины [15].

Следует особо отметить, что в мировом масштабе природные алюмосиликаты в виде бентонитов и цеолитов широко используются в сельском хозяйстве. Их используют в земледелии, в ирригационном строительстве, в производстве комбикормов, а также в животноводстве в качестве полиминеральной кормовой добавки для повышения продуктивности животных и птиц [16 -20].

Кроме того препараты на основе монтмориллонитовых и цеолитовых глин нашли широкое применение в здравоохранении [21-24].

При этом бентониты, в полной мере относящиеся к слоистым каркасным силикатам, в ветеринарной практике Казахстана до недавних пор использовались весьма ограниченно, из-за отсутствия четко разработанной системы их применения в качестве эффективных и безопасных лечебно-профилактических средств.

По химическому составу природные монтмориллонитовые глины (бентонитовые) глины различных месторождений и даже отдельные разновидности этих глин в пределах одного и того же месторождения часто значительно отличаются друг от друга.

Это объясняется не только различным характером материнских пород, давших начало образованию и условиям дальнейшего их преобразования, но и тем, что эти глины в природном виде часто бывают, засорены посторонними примесями в виде гипса, кальцита, магнетита, биотита, минералов кремнезема, а также растворимых в воде солей щелочных и щелочноземельных металлов [25-27].

Как показала практика применения бентонита в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы в нашей стране и за рубежом,

эффективность подкормки высока и выражается в повышении у разных видов животных и птиц молочной, мясной, шерстной и яичной продуктивности [28-31].

В настоящее время на продовольственный рынок поступает продукция промышленного птицеводства, получение которой основано на технологиях ускоренного созревания с применением различных кормовых средств, что негативно отразилось на состоянии внутренних органов птицы. В печени цыплят-бройлеров помимо накопления токсичных веществ, зафиксированы необратимые структурные патологические изменения – жировое перерождение тканей.

В результате ранее диетический субпродукт – печень птицы признается как непригодный пищевой продукт [32,33].

Печень – важнейший орган, по состоянию которого возможно судить о влиянии кормовых факторов на общее состояние здоровья организма [34].

Кроме того, печень птицы – ценный диетический субпродукт, рекомендованный в питании детей, беременных женщин, людям склонным к атеросклерозу и диабету, при заболевании кроветворной системы.

Многие ученые утверждают, что одним из перспективных способов повышения качества и безопасности птицеводческой продукции является применение кормовых добавок, на основе натуральных энтеросорбентов – монтмориллонит содержащих глин.

Монтмориллонит – это коллоидная глина вулканического происхождения, которая обладает сорбционно-адгезивными и ионоселективными свойствами; содержит в своем составе элементы в биологически доступной форме: кальций, сера, магний, железо, медь, цинк, марганец [35-37].

Натуральные энтеросорбенты инактивируют патогенные микроорганизмы, выводят из организма продукты их жизнедеятельности, продукты нарушенного метаболизма, токсические соединения; нормализуют перистальтику кишечника, предупреждая слишком быстрое прохождение содержимого по пищеварительному тракту, тем самым снижает напряженную работу органов пищеварения и способствует лучшему перевариванию корма; адсорбирует воду, увеличивая поверхность на которую воздействуют пищеварительные соки, повышает конверсию корма.

Птицеводческую продукцию после применения натуральных энтеросорбентов можно использовать в пищевых целях без ограничений.

Поэтому одним из основной функцией бентонитов является увеличение переваримости питательных веществ рационов сельскохозяйственными животными благодаря абсорбирующим и ионообменным свойствам минералов.

Использование бентонита в кормлении овец увеличивало массу ягнят при рождении от 3,6 до 14,4%, количество рождаемых ягнят на 100 овцематок - на 7-12 голов, способствовало лучшей сохранности молодняка [38].

Введение в рацион суягных маток бентонита из расчета 1 г на 1 кг массы способствовало лучшему развитию ягнят во внутриутробный период [39].

Включение в рацион ягнят 1% бентонитовой глины (на сухое вещество корма) повышает среднесуточный прирост на 14-26 г, убойный выход на 2,2‰, настриг шерсти на 8-15% и ее длину на 2,2-3,5% [40].

В кормлении жвачных эффективной является кальций-калиевая форма бентонитовых глин. Причем, наибольший эффект бентониты дают в составе хозяйственных рационов, недостаточно сбалансированных по элементам питания [41].

Как отмечают ученые [42] применение коровам бентонитов Зырянского месторождения Курганской области в дозе 400 г на голову в сутки, способствует повышению надоя молока за первые 100 дней лактации на 210 кг или на 9,19%), а в пересчете на 4%-ное молоко - на 255 кг, или на 11,97%. Средний процент жирности повышается на 0,16%, белка – на 0,10%. Среднесуточный удой молока 4%-ной жирности возрастает на 2,65 кг, или на 12,01%.

Примерно на 5% выявлено увеличение содержания казеинового комплекса и казеина в молоке коров, получавших бентонит [43].

Добавка 3% бентонита к корму коров положительно влияла на молочную продуктивность и содержание жира в молоке [44].

При добавке бентонита в дозе 2% в рацион для откормочного скота достигается увеличение суточных приростов, главным образом, в начальной стадии откорма [45].

Телята, получавшие бентониты в возрасте 1-6 месяцев, не имели желудочно-кишечных заболеваний, обеспечивая увеличение привесов на 18% при снижении расхода кормов на 16% [46, 47].

1.2 Биологическая роль кремния в жизнедеятельности организма животных и птицы

Кремний самый распространенный в земной коре элемент (второй после кислорода), его среднее содержание в литосфере составляет 29,5% по массе. Основной формой накопления кремния в растениях является биофильный (органогенный) кремний, который активно взаимодействует с углеродом, кислородом и азотом, формируя специфические соединения с конкретной физиологической функцией. Значительная часть соединений кремния в растениях сосредоточена в оболочках зерна пленчатых культур (рис, овес, просо, ячмень, соя, нут). Рисовая оболочка (шелуха) содержит до 10% кремния (в расчете на сухое вещество). Современные технологии приготовления кормов с целью повышения питательной ценности для животных предусматривают удаление зерновой пленки, что позволяет убрать значительную часть клетчатки и повысить тем самым переваримость питательных веществ и доступность энергии корма. Придавая корму повышенную питательность, удаление оболочек оборачивается существенным снижением в нем концентрации кремния [48, 49].

Кремнию принадлежит многогранная роль в жизнедеятельности всех организмов, в том числе птицы. Он необходим для роста и развития животных, формирования костной и соединительной тканей, нормального обмена жиров, белков, углеводов, макро-и микроэлементов, витаминов [50-53].

В организме животных и человека кремний обнаружен практически во всех тканях и органах, и на этом основании давно уже отнесен к группе биофильных элементов [54].

В организме животных и человека кремний присутствует в трех основных формах: I группа – неорганические водорастворимые соединения кремния, способные мигрировать сквозь клеточные мембраны и легко выводиться из организма. Эти соединения накапливаются в основном в ядрах и митохондриях; II группа – соединения кремния, растворимые в органических растворителях, а также ортокремниевые эфиры соединений белковой природы; III группа – нерастворимые полимерные соединения кремния (поликремниевые кислоты и аморфный кремнезем). Эти соединения имеют вторичное происхождение, а их отложения в организме ассоциированы с органическими молекулами, содержащими гидроксильные и аминокислотные группы [55-59].

Кремний вносит существенный вклад в функционирование соединительных тканей, придает прочность, эластичность и непроницаемость к стенкам кровеносных сосудов и препятствует проникновению липидов в плазму крови. Обнаружена зависимость между концентрацией кремния в питьевой воде и сердечнососудистыми заболеваниями [60].

Кремний играет важную роль в процессах роста шерсти и рогов у животных, перьев у птицы. Наряду с серой кремний входит в состав кератина, соединяя макромолекулы этого белка поперечными мостиками. В кровеносных сосудах кремний содержится в эластине и коллагене, придавая их волокнам гибкость и эластичность.

Экспериментально доказано, что он влияет на липидный обмен, метаболизм фосфора и других минеральных элементов. Недостаток кремния в диете приводит к нарушению костной ткани.

В питании птицы при вводе в корм метасиликата натрия повышается уровень общего белка в крови, растворимых белков - в мышцах, снижается уровень азота в крови, печени и мышцах, увеличивается количество гликогена в мышцах, а уровень глюкозы в коже, печени, мышцах снижается. Также уменьшается активность гексокиназы и АТФ-азы [61].

Кремний создает электрически заряженные коллоидные системы, которые обладают свойством «приклеивать» на себя вирусы и болезнетворные микроорганизмы, несвойственные животным и выводить их из организма. В тоже время нормальная микрофлора кишечника (молочнокислые и бифидобактерии) не обладают свойством «склеиваться» с коллоидными системами кремния и остается в кишечнике. Суточная потребность человека

в кремнии составляет 20 мг. Снижение количества кремния, поступающего в организм с пищевыми продуктами и питьевой водой, является главным фактором для развития атеросклероза [62-64].

Основной функцией кремния является участие в различных промежуточных реакциях обмена, как катализатора активации энергообеспечения клеток и в качестве элемента связи, обеспечивающего нормальное течение жизненно важных механизмов, помогая соединять клеточные молекулы в единую функционирующую структуру.

Кремний входит в состав коллагена – основного белка соединительной ткани. Основная его роль – сцепление отдельных волокон коллагена и эластина, придавая соединительной ткани прочность и упругость [65,66].

По мнению ученого [67] основная роль микроэлементов заключается в повышении различных ферментных систем как ускорителей биохимических процессов в организме.

Что касается влияния соединений кремния на организм животных, можно констатировать, что в последние десятилетия значительно увеличилось число данных свидетельствующих о положительном воздействии различных кремниевых добавок на продуктивность и состояние здоровья животных [68-74].

По мнению ученого [75] выращивание ремонтного молодняка птицы яичной породы с добавкой в их рационы кремнийсодержащих препаратов – силатранов мивала и этирана способствует более полному использованию птицей своих биологических возможностей и получению от них более высоких среднесуточных приростов с живой массы с меньшими затратами корма на единицу продукции.

Обогащение рационов цыплят изучаемыми кремнийорганическими препаратами способствовало увеличению живой массы на 8,0 и 10,0%, сохранности – на 3,0 и 5,0%, снижению затрат корма на единицу прироста – на 8,03 и 10,15%; повышению использования организмом птицы азота на 7,7 и 13,9%, кальция – на 11,7 и 11,98%, фосфора – на 14,0 и 11,2%, кремния – на 12,1 и 4,6%.

Изучение скармливания кремния сельскохозяйственным животным позволило повысить живую массу животных и качество продукции. Установлено положительное действие кремниевых пористых сорбентов для профилактики акушерских заболеваний коров.

При введении нанодисперсного кремнезема оральным путем в дозе 0,005-0,01 г/кг живой массы (поросытам, цыплятам, телятам) получены следующие показатели: живая масса новорожденных и подсосных поросят, за счет нормализации минерального обмена у свиноматок, возросла на 20-40%, сохранность поросят на 3,4%, средняя живая масса поросят при отъеме повысилась на 9,0%, прирост живой массы поросят за четыре месяца выращивания увеличился на 29,4%, усвояемость кальция у свиноматок повысилась в два раза.

При выпойке телятам молока, содержащего кремнезем (50 мг/л), наблюдалось замедление падения гемоглобина в постнатальный период их развития. Масса кости на 45-й день дачи НДК повысилась у цыплят на 1,5%. В крови цыплят и поросят наблюдалось достоверное увеличение на 25% больших форм лимфоцитов, что свидетельствует о возрастании общей резистентности организма [76,77].

Из кремниевых соединений для кормления сельскохозяйственных животных в качестве сорбентов используют минеральные и синтетические кремнеземы. Самая распространенная группа сорбентов – это аморфные высокодисперстные нанокремнеземы размером несколько нанометров.

За счет высокой растворимости нанокремнеземы не вызывают силикозы легких, обладают иммуностимулирующим эффектом, не содержат гиперфагоцитарной реакции, не повреждают эпителий кишечника животных. Наночастицы кремния являются суперантигенами, которые эффективно используются в виде геля [78, 79].

Скармливание новой кремнийорганической биологически активной добавки курам-несушкам позволило повысить интенсивность яйцекладки до 95,8%, что выше контроля на 1,6% [80].

Скармливание кремнийорганической добавки Мивал [81] цыплятам-бройлерам в дозе 75-100 мг в сутки позволяет повысить предубойную массу на 5,36 и 7,14%, улучшить переваримость клетчатки в кишечнике за счет увеличения его длины на 5,6 и 8,7 см, увеличить прочность костяка бройлеров на 24,8 и 35,6%.

Введение в рацион кур-несушек кормовой добавки «Энергосил» в количестве 75 мг/кг корма способствует снижению концентрации кадмия в яйцах в 4,41 раза, свинца – в 2,92 раза. Это связано с наличием в добавке кремнийорганических соединений – трекрезана и силатрана мивала, которые обладают хорошими сорбционными свойствами [82].

Кремнийсодержащая кормовая добавка «Сорбент-Стимулятор» в рационах кур-несушек способствует улучшению прочности скорлупы, повышению инкубационных качеств яиц, увеличению массы яиц на 1,5-2 г, снижению расхода кормов на 5-8% [83].

Включение в кормовой рацион микроэлементов в формах, обладающих высокой биологической доступностью, позволяет производителю существенно сократить дозы микроэлементов, добавляемых в рацион, и при этом получать отличную продуктивность, что неоднократно подтверждалось при введении в рацион ГМТБк-хелатных микроэлементов [84].

Известен тот факт, что такие кремнийорганические биогенные препараты, как Ферросил, Креззоферан и другие способствуют нормализации физиологических процессов в организме птицы, улучшают ее рост, продуктивность, сохранность, усиливают резистентность.

Креасил – биологически активное кремнийорганическое соединение, созданное как аналог натуральных биологически активных веществ, имеющих в животных и растительных организмах.

Выращивание ремонтных свинок крупной белой породы [85] с использованием в их рационах кремнийорганического биостимулятора креасил позволяет получить более высокие приросты живой массы, улучшить оплату корма, повысить сохранность молодняка.

При использовании креасила переваримость питательных веществ рациона в опытных группах превышала контроль: органического вещества – на 0,70-2,34%, сырого протеина – на 0,13-1,94%, сырого жира – на 0,53-3,09%, сырой клетчатки – на 3,16-9,26%, БЭВ – на 0,47-0,53%; убойная масса – на 4,8-5,0%, убойный выход – на 0,22-0,91%, площадь «мышечного глазка» – на 1,09-2,58 см².

Креасил способствовал достоверному снижению задержки в организме свинок тяжелых металлов (свинца, меди, кобальта, хрома).

Как показали результаты исследований, обогащение комбикорма кремнийсодержащими добавками повысило скорость весового роста птицы и улучшило ее развитие. В среднем за опыт масса тела цыплят в опытных группах превышала контроль на 5,4 и 11,16%. При этом энергия роста цыплят опытных групп была достоверно выше на протяжении всего цикла выращивания [86].

Включение в рационы цыплят-бройлеров кросса Hubbard F-15 диатомита, более чем на 50% состоящего из кремнистых, опаловых раковин микроскопических водорослей – диатомей, в дозе 3,0% (от массы комбикорма) способствует повышению сохранности поголовья на 2,5%, среднесуточных приростов живой массы на 12,6% ($P < 0,05$), снижению затрат комбикорма на единицу прироста живой массы на 10,9% и содержания некоторых токсических веществ [87].

В странах СНГ и за рубежом получены новые данные о потребности животных в минеральных элементах, доказана важность сбалансированности рационов по ряду новых, ранее ненормируемых элементов (кремний, литий и др.).

Поэтому в настоящее время дается обширная информация по различным аспектам минерального обмена и питания животных. Сейчас задача сводится к тому, чтобы объединить эту информацию и создать стройную систему минерального питания животных [88].

1.3 Научно-практические основы использования минеральных веществ в кормлении животных и птицы

В настоящее время большого внимания в качестве минеральной добавки заслуживают природные сорбенты, к которым относятся цеолитовые туфы и родственные им опоки, их уникальные молекулярно-ситовые, каталитические,

адсорбционные и ионообменные свойства позволяют регулировать процессы пищеварения у жвачных животных [89, 90].

Установлено, что природные сорбенты хорошо поглощают некоторые токсичные вещества, радионуклиды и тяжелые металлы, снижая тем самым их отрицательное действие на организм животного [91-93].

Отмечено положительное влияние на перистальтику кишечника и интенсивность обмена питательных веществ в организме, что позволяет снизить затраты кормов на единицу продукции и повысить продуктивность животных, снижение количества вредных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, улучшение ряда гематологических показателей [94].

Тем не менее, интерес к проблеме использования природных сорбентов в качестве кормовой добавки не ослабевает, и это в первую очередь связано с открытием и началом разработки новых месторождений.

Целенаправленное использование цеолитов в животноводстве в качестве минеральной профилактической и лечебной добавок позволяет не только повысить продуктивность животных, но и обеспечить профилактику болезней.

Применение природных минералов в животноводстве приобрело актуальность в современное время в связи с нарушением централизованного обеспечения животноводства минеральными добавками, значительный интерес представляет использование природных минералов.

Наибольшую перспективность для использования в животноводстве представляют цеолитизированные туфы (клиноптилолит) и бентонитовые глины, которые содержат в своем составе свыше 25 макро- и микроэлементов.

Природные минералы соответствуют всем требованиям, регламентированным техническими условиями по предельно допустимым концентрациям вредных радиоактивных компонентов, что позволило использовать их в экспериментах в качестве минеральных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц.

Кормовые добавки, производимые на основе природных минералов обладают свойствами адсорбции и катализатора, восполняют биодоступные для организма минеральные вещества, способствуют нормализации общего обмена веществ, лучшей переваримости и рациональному использованию питательных компонентов, обеспечивают условия повышения продуктивности и общей неспецифической резистентности животных.

Действие сорбентов основано на способности выводить микотоксины из желудочно-кишечного тракта животных. Сорбенты должны быстро связывать и эффективно удерживать микотоксины при различных уровнях кислотности. Кроме микотоксинов, кормовые сорбенты способны связывать бактериальные токсины, токсичные продукты метаболизма, продукты гниения, ион тяжелых металлов и радиоактивные соединения. Как мы видим, спектр сорбируемых веществ весьма разнообразен не только по происхождению, но и по физико-химическим свойствам. Негативным

качеством сорбирующих материалов является низкая специфичность, вследствие которой может происходить связывание питательных веществ (незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот) и ветеринарных лекарственных препаратов.

Поглощение в кишечнике энтеросорбентами экзотоксинов, ксенобиотиков, бактерий, бактериальных токсинов и других токсических продуктов, образующихся в кишечнике (фенол, скатол, ароматические аминокислоты и др.), а так же потенциальных аллергенов.

Наряду с иммобилизацией бактерий и их токсинов, важным объектом воздействия энтеросорбции могут являться некротизированные эпителиальные элементы кишечника, внутри которых могут продолжать свое размножение бактерии и вирусы. Наличие указанных в этой группе свойств энтеросорбентов позволяет использовать их при лечении острых и хронических отравлений, острых и хронических инфекционных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, предупреждении проникновения в организм пищевых аллергенов, для связывания и выведения пищевого холестерина, желчных кислот.

Сорбентами называют вещества которые сорбируют иначе говоря, поглощают вещества. Существует два вида сорбции: абсорбция и адсорбция.

Под абсорбцией понимается реакция, при которой абсорбент образует раствор с поглощенным веществом. Адсорбенты это вещества, которые поглощают вещества только поверхностью.

К природным сорбентам относят уголь, цеолиты, бентониты, известняки, сапропель, кремнезем и др.

В последние годы сорбенты используют в качестве кормовой добавки, стимулирующей рост и продуктивность сельскохозяйственных животных, в качестве лечебно-профилактического препарата, как средство, улучшающее экологию содержания животных.

Эффективность использования сорбентов и их биологическая активность зависит от вида животного, состава рациона, дозы применения. Одним из критериев механизма действия сорбентов на процессы пищеварения считается их воздействие на регулирование пристеночного пищеварения.

Некоторые ученые предлагают использовать сорбенты для предотвращения потерь сока при закладке силоса с добавлением небелкового азота.

При закладке силоса из кукурузы со средним содержанием сухого вещества 36,4 %, потери сока не наблюдались.

Внесение сорбента уменьшает кислотность силоса и способствует улучшению синтеза белка микрофлорой из небелковых добавок мочевины и диаммонийфосфата [95] потребление сорбентов уменьшает количество аммиака в рубце, повышался уровень белкового азота и жирных низкомолекулярных кислот, в крови уменьшалась концентрация мочевины и кетоновых тел. Сорбционные качества кремнезема проявляются в предотвращении всасывания токсинов, связывании газов при гнилостном брожении [96]

По мнению многих ученых при скормливание сорбентов, отмечается перестройка белкового, углеводного, жирового и минерального обменов, повышение дыхательной функции крови, возрастание концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и, как следствие, увеличение потребления кислорода некоторыми тканями организма. Многочисленные исследования, проведенные как у нас, так и за рубежом, доказали положительное воздействие скормливания сорбентов на продуктивность животных [97, 98].

Применение сорбентов на свинофермах учеными Чешской республики показало свою эффективность: при добавлении в корм свиньям прекращался понос [99].

Добавление сорбентов [100] в корм способствует прекращению поноса, уплотнению фекалий, улучшению общего состояния и повышению прироста массы тела у поросят.

Заболеваемость поросят опытной группы была в 2,7 раза ниже, чем в контроле. Гибель контрольных животных составила 13,46%, в то время как в опытной группе этот показатель не превышал 3,7%.

Терапевтический эффект сорбентов объясняется несколькими факторами: они удаляют из желудочнокишечного тракта лишнюю жидкость, вредные газы и эндотоксины, что предотвращает понос.

Кроме того, происходило усиления функционирования микроворсинок кишечника, вследствие чего улучшилось усвоение корма.

Исследованиями, доказано [101], что скормливание сорбентов в составе БВМК поросётам среднесуточные приросты увеличились на 7,1% и 7,3%, соответственно.

Уникальные свойства сорбентов делают их перспективными в кормлении пушных зверей. Установлено, что применение сорбентов оказывает положительное влияние на интенсивную резистентность организма и развитие внутренних органов норки [102].

Введение кормовой добавки с сорбционными свойствами в рационы телок 5-8-месячного возраста и коров, находящихся на 3-6 месяцах лактации, повышает интенсивность роста молодняка и молочную продуктивность коров, оптимизирует показатели белкового, углеводно-жирового и минерального обмена, обеспеченность организма каротином, витаминами А, С и Е. Скормливание телкам сорбента в дозах 30 и 90 мг/кг массы тела обеспечивает увеличение среднесуточного прироста на 26 % [103].

Изучение скормливания кремния сельскохозяйственным животным позволило повысить живую массу животных и качество продукции. Установлено положительное действие кремниевых пористых сорбентов для профилактики акушерских заболеваний коров. В исследованиях [104] испытывалась добавка НДК (нанодисперсного кремнезема) в рационах сельскохозяйственных животных.

В кормах хозяйства, где проводились исследования, на протяжении ряда лет обнаруживались микотоксины (афлатоксин В1 $53,0 \pm 0,3$ мкг/кг при предельно допустимом уровне 25 мкг/кг).

При введении НДК оральным путем в дозе 0,005-0,01 г/кг живой массы (пороссятам, цыплятам, телятам) получены следующие показатели: живая масса новорожденных и подсосных поросят, за счет нормализации минерального обмена у свиноматок, возросла на 20-40 %.

При введении НДК свиноматкам, в первый и заключительный период супоросности, выявлена тенденция к увеличению сохранности поросят на 3,4 %; средняя живая масса при отъеме поросят, от получавших кремнезем свиноматок, повысилась на 9,0 %; прирост живой массы поросят за четыре месяца выращивания увеличился на 29,4%; введение кремнезема в два раза повысило усвояемость кальция у свиноматок.

При выпойке телятам молока, содержащего кремнезем (50 мг/л), наблюдалось замедление падения гемоглобина в постнатальный период их развития. Масса кости на 45-й день дачи НДК повысилась у цыплят на 1,5 %. В крови цыплят и поросят наблюдалось достоверное увеличение на 25 % больших форм лимфоцитов, что свидетельствует о возрастании общей резистентности организма.

Из кремниевых соединений для кормления сельскохозяйственных животных в качестве сорбентов используют минеральные и синтетические кремнеземы.

Самая распространенная группа сорбентов – это аморфные высокодисперсные нанокремнеземы размером несколько нанометров.

За счет высокой растворимости нанокремнеземы не вызывают силикозы легких, обладают иммуностимулирующим эффектом, не содержат гиперфагоцитарной реакции, не повреждают эпителий кишечника животных. Наночастишки кремния являются суперантигенами, которые эффективно используются в виде геля [105]

Изучено использование природных цеолитов в кормлении стельных сухостойных коров в количестве 0,5 и 1% от массы сухого вещества рациона, что составило, соответственно, 50-52 и 100- 104 г.

Анализ отела показал, что лучшими показателями воспроизводства характеризовались животные, получавшие цеолитовую муку. Продолжительность выведения плода у коров опытных групп была меньше, чем в контроле на 36 и 52 мин., время отделения последа, соответственно, на 70 и 105 мин, сроки выведения лохий на 2 и 4 дня, продолжительность сервис-периода на 8,7 и 8,3 дня.

Молочная продуктивность коров, получавших цеолиты за 100 дней раздоя была выше, чем в контроле на 11,7-16,7%. За 305 дней лактации удой по опытным группам составил 3540,1 и 3638,0 кг против 3280,4 кг молока в контроле.

Скармливание природных цеолитов оказало благоприятное влияние на становление гуморальных факторов не только у стельных коров, но и

новорожденных телят. Телята, полученные от коров опытных групп, характеризовались лучшей жизнеспособностью и низкой заболеваемостью желудочно-кишечного тракта.

Наблюдения за клинико-физиологическим состоянием высокопродуктивных коров показали, что через 8-9 недель после отела у отдельных животных контрольной группы отмечались признаки остеомалации, а скормливание коровам опытных групп цеолитов способствовало нормальному течению обменных процессов. Таким образом, природные минералы, содержащие богатый состав микро- и макроэлементов, способствуют улучшению процессов пищеварения и использования питательных веществ, что способствует повышению резистентности и продуктивности животных.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что животные извлекают из минералов недостающие их организму химические элементы, отдавая через механизм ионного обмена избыточные, нормализуя тем самым минеральный баланс 7,32% по сравнению с контролем, обеспечивает среднесуточный прирост 449 и 440 г, увеличивает выход туши, соответственно, на 5,55 и 2,19%, выход жира на 14,29 и 3,57%, калорийность мяса на 7,15 и 4,26%, снижает затраты кормов на 1 ц прироста на 8,87 и 8,95%.

Включение в рацион откормочных свиней 10 и 20 г бентонита натрия на 1 голову в сутки увеличивает прирост их живой массы соответственно на 10,49 и 13,40% по сравнению с контролем, а также повышает выход туши на 2,92 и 3,50%, выход жира на 10,71 и 17,86%, калорийность мяса на 7,04 и 10,21%, снижает затраты кормов на 1 ц прироста на 7,82 и 7,85%.

В течение всего опыта физиологическое состояние подсвинков было в норме, о чем свидетельствовали данные клинических исследований и биохимических показателей крови.

Необходимо отметить, что за период опыта ни в одной группе не было падежа животных. Кроме того, цеолитовая и бентонитовая подкормка улучшает сортность свинины из-за повышения содержания мяса и снижения сальности.

Цеолиты с размерами частиц 0,5-2,5 мм оказались хорошей диетической добавкой в кормлении взрослой птицы. Внесение в состав корма курнесушек в количестве 3-6% его весовой части обеспечило экономию эквивалентного количества комбикормов, увеличило сохранность поголовья на 1,5-2,0%, повысило яйценоскость на 5-8%, улучшило качество скорлупы.

Кроме того, природные минералы оказали дезодорирующее влияние.

Перспективно использование природных минералов в качестве кормовой добавки в молочном скотоводстве. Об этом свидетельствуют исследования, проведенные в крестьянских хозяйствах Казахстана и в странах дальнего и ближнего зарубежья.

Результаты показали, что скормливание телятам с 15-20-дневного возраста цеолитовой муки в количестве 0,3 г на кг живой массы не оказало

отрицательного влияния на поедаемость кормов и физиологическое состояние животных. Среднесуточный прирост живой массы у опытных телят составил 757,7 г против 666 г в контроле. При этом у телят, получавших цеолиты, не отмечалось заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Такие показатели естественной резистентности как фагоцитарная и бактерицидная активности сыворотки крови были выше у опытных телят, соответственно, на 6,0 и 8,0%, чем в контроле.

Отсюда следует, что скармливание природных цеолитов телятам повышает их иммунологическую реактивность.

Высокие адсорбционные свойства цеолитов позволили широко использовать их в комплексе с пробиотиками (иммунобактерин, стрептобифид) в ветеринарной практике в лечении диспепсии телят.

Внесение природных минералов в рацион всех видов сельскохозяйственной птицы повышает ее жизнеспособность, улучшает использование питательных веществ корма, способствует интенсивному росту молодняка и повышению продуктивности взрослой птицы. Клиноптилолит адсорбирует продукты метаболизма и выводит их из организма птицы.

Добавление в рацион предотвращает некоторые желудочные заболевания, улучшает качество скорлупы.

Смесь помета птицы с природными минералами может быть использована в качестве удобрения без предварительной выдержки в навозохранилищах.

Применение природных минералов в кормлении молодняка всех видов сельскохозяйственной птицы способствует увеличению живой массы на 5-10%, сохранности на 8%, повышения яйценоскости кур на 5%.

Одновременно снижаются затраты на 1 кг прироста и уменьшается бой яиц на 5%.

1.4 Минеральные источники в создании современных сорбентов и препаратов ветеринарного назначения

Применение сорбентов в медицине и ветеринарии направлено на нейтрализацию негативного воздействия эндо- и экзотоксинов на организм человека и животных [106 - 109].

Различные нарушения «биохимического гомеостаза» не могут не отразиться на системах защиты организма: органах детоксикации, экскреции, иммунитета.

«Токсический прессинг» вызывает каскад последующих расстройств, с которыми организм уже не может справиться самостоятельно или с помощью медикаментозной терапии.

Это приводит к развитию состояния хронической интоксикации, усугубляющей течение патологических процессов.

В течение последних десятилетий были разработаны новые классы твердых адсорбентов, такие как активированные углеродные волокна и

молекулярные сита углерода, фуллерены и гетерофуллерены, микропористые стекла и нанопористые углеродистые и неорганические материалы.

Наноструктурированные твердые тела очень популярны в науке и технике и приобрели огромный интерес благодаря своим сорбционным, каталитическим, магнитным, оптическим и тепловым свойствам.

Адсорбционные процессы играют важную роль в защите окружающей среды. В настоящее время одной из наиболее перспективных задач является переработка природного сырья, утилизация отходов и привлечение экологически чистых вторичных продуктов в экономическую переработку.

В настоящее время для обработки промышленных сточных вод используются различные сорбенты [110], в том числе специальные искусственные адсорбенты с иерархическими наноструктурами [111]. Алумосиликаты, такие как каолинит, монтмориллонит и т.д. [112, 113] могут быть интересными для изучения в качестве адсорбентов для очистки сточных вод из-за их слоистой структуры, что отражается в их высокой дисперсности, гидрофильности и хороших ионообменных свойствах. Кроме того, они представляют собой природные недорогие адсорбенты с огромной разведенной и утвержденной минерально-сырьевой базой.

По некоторым признакам можно классифицировать адсорбенты на различные группы:

- 1) по природе (кристаллические и аморфные, набухающие и ненабухающие, порошкообразные и скелетные);
- 2) по размеру пор (микропористые – от 0,5 до 2,0 нм, мезопористые – от 2,0 до 100 нм и макропористые более 100 нм);
- 3) по распределению частиц (монодисперсные, би-, три-, полидисперсные);
- 4) по форме частиц твердого тела (глобулярные, волокнистые, губчатые);
- 5) по форме пор (сферические, цилиндрические, щелевидные, конические) [114].

Адсорбенты в чистом виде не могут быть представлены одним каким либо типом. Минералов сорбентов можно выделить на три группы по особенностям пористой структуры: 1) слоистые силикаты с расширяющейся ячейкой; 2) слоистые силикаты с жесткой структурной ячейкой; 3) слоисто-ленточные силикаты [115]. По характеристикам пористости адсорбенты делятся на непористые, однородно-крупнопористые, однородно-мелкопористые, смешанной структуры и однородно-среднепористые [116].

Монтмориллонит относится к слоистым силикатам с расширяющейся элементарной ячейкой. Он представляет собой микропористый сорбент, который в процессе адсорбции изменяет размер микропор. В зависимости от рода адсорбируемых ионов в результате адсорбции размер кристаллической ячейки увеличивается на 3-10 Å.

В межпакетное пространство внедряется один или несколько молекулярных слоев адсорбируемого вещества [117].

Кроме первичной микропористости, адсорбент имеет вторичные поры, образованные зазорами между контактирующими частицами. Их размер

составляет 40-70 Å. Поверхность и объем вторичных пор монтмориллонитка намного меньше чем первичных пор [118,119].

Путем обработки минеральными кислотами можно увеличить переходную пористость монтмориллонита [120].

С частичным растворением оксидов железа, магния и алюминия в горячих кислотах и образованием аморфного кремнезема улучшается адсорбционные свойства монтмориллонита.

Некоторые глинистые минералы обладают достаточно высокими адсорбционными свойствами, но модифицирование большую часть из них приводит к изменению структуры, удельной поверхности а также химической природы. Различные способы модифицирования дают возможность получить эффективные адсорбенты органических и неорганических веществ.

Высокая площадь поверхности придает смектиту высокую адсорбционную способность по отношению к многим газам, что делает его очень эффективным в различных промышленных применениях.

Кислотная активация направлена на развитие максимальной величины их адсорбционной емкости и удельной поверхности. Изменение этих параметров зависит от природы кислоты, ее концентрации, соотношения кислоты и глины, температуры, длительности обработки и дисперсности глинистых минералов [121].

При нагревании адсорбированная вода с наружных поверхностей и цеолитная вода из каналов теряются, следовательно, адсорбционная способность цеолита увеличивается. Чтобы увеличить площадь удельной поверхности, пористость и адсорбционную способность газов, глинистые минералы обычно активируются с использованием растворов азотной, соляной или серной кислоты. Эта обработка приводит к замене обменных катионов на H^+ , растворению некоторых акцессорных минералов, таких как кальцит и гипс, и удалению некоторых ионов алюминия из тетраэдрического слоя и некоторых ионов железа, алюминия и магния из октаэдрического слоя.

Основной минеральный компонент образца, а также тип и количество других присутствующих глинистых минералов играют важную роль в свойствах адсорбции газа [122, 123].

Исследование [124] показало, что продукты адсорбции бентонита обладают возможностью экономически эффективным восстановлением и повторным использованием без заметной потери производительности. Одним из способов улучшения адсорбционных свойств минеральных адсорбентов, таких как бентонит, является обработка серной кислотой. Результаты работы [125, 126] показали, что обработка бентонита с использованием серной кислоты изменяет химические свойства, увеличивает удельную поверхность и поверхностную кислотность адсорбента. Серная кислота более эффективна, чем другие кислоты, таких как хлористоводородная кислота, из-за изменений химического состава и изменений физико-химических свойств бентонита, таких как кристалличность, катионообменная емкость, селективность, пористость, площади поверхности, кислотность поверхности и каталитическая способность кислотной модификацией [127, 128].

Энтеросорбенты – это средства с поглощающими свойствами, которые принимают для выведения из организма вредных и токсических веществ. Методы лечения заболеваний с использованием энтеросорбентов по существу являются традиционными методами, включающими введение лекарств в организм [129].

Наиболее распространенным и широко используемым неспецифическим энтеросорбентом является активированный уголь, представляющий собой материал с развитой пористой структурой. Он вводится в желудочно-кишечный тракт пациента пероральным или интубационным методом [130].

Активированный уголь и диосмектит считаются полезными обеззараживающими средствами для желудочно-кишечного тракта, которые ограничивают поглощение попавших в организм токсинов в кровь и, следовательно, в человеческое тело [131].

Лекарственные препараты, на основе активированного угля могут быть травматичными для слизистой оболочки пищеварительного тракта. При длительном применении возможны побочные эффекты - запоры, диарея, гиповитаминоз, снижение всасывания из ЖКТ питательных веществ, гормонов [132].

В фармакологии и медицине важную роль играет глина, так как она используется для приготовления различных лекарств. Этот особый аспект глины известен как глиняная терапия. Он основан на способности глины и глинистых минералов адсорбировать и удерживать вредные и токсичные вещества. Благоприятное влияние этих материалов на здоровье человека, особенно в лечении желудочно-кишечных расстройств, было признано давно.

Среди разновидностей глины и глинистых минералов, в медицине используются бентониты, на основе монтмориillonита и каолинита.

Глины широко используются в традиционных дерматологических средствах. В Мексике, например, глины, естественно обогащенные церием, используются для лечения ожогов [133].

Высокая адсорбционная емкость энтеросорбентов на основе монтмориillonита приводит к удалению важных элементов для организма человека, таких как железо.

Недостаток железа может привести человека и животных, в том числе поросят к различным заболеваниям и алиментарную анемию. При заболевании алиментарной анемии уменьшается количества эритроцитов и гемоглобина, это приводит отставанию животных в росте и различным заболеваниям.

Алиментарная анемия широко распространена и наносит большой экономический ущерб. Основной причиной алиментарной анемии является дефицит железа. До месячного возраста поросятам требуется 8-10 мг железа.

Молоко свиноматки бедно железом, поросята в сутки с молоком могут получить только 1-1,5 мг железа, этого количества не хватает для нормальной жизни поросят [134].

Чтобы восполнить количество железа животноводы вводят внутримышечно поросётам различные железосодержащие препараты, такие как импозил-200, имферон, миофер, ферродекс, армидекстран, ферроглюкин и др. Однако, эти внутримышечные препараты вызывают серьёзное воспаление мышечных тканей и поросята заболевают. Свободное железо может действовать на белки. Технологично этот процесс трудоёмок, поэтому перспективным путем является использование железосодержащих энтеросорбентов в виде кормовой добавки. Железосодержащий монтмориллонит даёт возможность очищать организм от токсических веществ и в то же время восстанавливает содержания железа.

В работе [135] указывается, что существуют специфические активные центры определяющие адсорбцию ионов элементов. Т.е. насыщение монтмориллонита ионами железа может дать возможность блокировать активные центры отвечающие за поглощение ионов железа.

Для достижения эффективности терапии необходимо провести санацию внутренней среды, снизить токсическую нагрузку на органы иммунной системы, вывести из организма токсины, что достигается различными методами сорбционной терапии. Наиболее распространёнными методами являются гемо- и энтеросорбция, очищение плазмы и лимфы (плазмасорбция, лимфосорбция), аппликационное применение сорбентов (вульнеросорбция) [136 - 143].

Степень разработанности проблемы. Энтеросорбция относится к методам эфферентной терапии, основанным на связывании и выведении из желудочно-кишечного тракта токсинов различной природы [144,145].

Основной механизм действия сорбционных препаратов основан на связывании токсических веществ в желудочно-кишечном тракте путем адсорбции, абсорбции, ионного обмена, комплексообразования. Известны энтеросорбенты различной структуры и происхождения [146].

Применяемые в настоящее время сорбенты обладают недостаточной сорбционной ёмкостью, низкой механической прочностью, высоким содержанием минеральных примесей (золы), ограниченным спектром показаний к применению.

В настоящее время энтеросорбция широко используется в медицине и ветеринарии для лечения при отравлениях, а также иных острых и хронических заболеваниях, сопровождающихся развитием эндотоксикоза, нарушением пищеварения, изменением иммунного статуса и обмена веществ.

Мировой опыт использования антибиотиков для лечения и профилактики желудочно-кишечных болезней человека и животных показал, что продолжительное их применение ведёт к развитию множественной антибиотикорезистентности у микроорганизмов, образованию в организме токсичных соединений, снижению эффективности лечебно-профилактических мероприятий. Энтеросорбенты — лекарственные средства различной природы, осуществляющие связывание экзо- и эндогенных токсинов в желудочно-кишечном тракте путем адсорбции, ионообмена, комплексообразования.

Применение сорбентов позволяет исключить или снизить интенсивность другой медикаментозной терапии, в том числе антибиотико- и гормонотерапии, десенсибилизирующего лечения. Энтеросорбенты отличаются природой и структурой, лекарственной формой, технологией получения.

Помимо синтетических материалов для энтеросорбции могут использоваться природные полимеры на основе лигнина, хитина, целлюлозы, глин (алюмосиликаты, цеолиты) и др.

Энтеросорбенты должны отвечать строго определенным медицинским требованиям:

- нетоксичность - препараты в процессе прохождения по желудочно-кишечному тракту не должны разрушаться до компонентов, которые способны оказывать прямое или опосредованное действие на органы и системы при всасывании;

- нетравматичность - должны быть устранены механические, химические и другие виды неблагоприятного взаимодействия со слизистой оболочкой полости рта, пищевода, желудка и кишечника, приводящие к повреждению органов;
- хорошая эвакуация из кишечника без усиления процессов, вызывающих диспепсические нарушения;

- высокая сорбционная емкость по отношению к удаляемым компонентам химуса;
- удобная лекарственная форма препарата, обеспечивающая его применение в течение длительного времени, отсутствие отрицательных органолептических свойств;

- благоприятное влияние или отсутствие воздействия на процессы секреции и биоценоз желудочно-кишечного тракта.

В основу классификации сорбентов для детоксикации желудочно-кишечного тракта положены следующие признаки: лекарственная форма, природа материала, вид взаимодействия между сорбирующим материалом (сорбентом) и связанным веществом (сорбатом).

Энтеросорбенты выпускают в форме порошков, таблеток, гелей, гранул, паст и др.

По химической структуре выделяют следующие группы энтеросорбентов :

1. Активированные угли.
2. Сорбенты природного происхождения:
 - 2.1. На основе лигнина (полифепан, лигносорб).
 - 2.2. На основе природных субстратов (отруби злаковые), микроцеллюлоза, хитин (хитозан).
3. Сорбенты минерального происхождения (энтеросгель, силикагели).
4. Сорбенты на основе полимеров:
 - 4.1. Производные полиметоксилана (аэросиль, энтеросгель);
 - 4.2. Производные поливинилпирролидона (энтеросорб, энтеродез, кросповидон).

Энтеросорбция, как и другие способы лечения, непрерывно совершенствуется. Тенденции в развитии этого направления зависят от

технологических возможностей при создании энтеросорбентов, методов метаболической коррекции и детоксикации, экологической ситуации, особенностей кормления разных видов животных.

Особое значение энтеросорбенты имеют в ветеринарной практике. Это связано с широким распространением заболеваний желудочно-кишечного тракта у животных и птиц. Особенно восприимчив к ним молодняк, так как его защитные механизмы, в том числе микробиологическая система кишечника, формируются позже. На фоне снижения неспецифической резистентности организма активизируется условно-патогенная микрофлора. Наибольший удельный вес в показателях смертности животных по причине инфекционных болезней приходится на колибактериоз.

Экономический ущерб от желудочно-кишечных заболеваний различной этиологии складывается из летальности, отставания в росте, повышения затрат на корм, увеличения процента выбраковки, снижения поствакцинального иммунитета и продуктивности, рождения слабого потомства. Проблемой мирового масштаба являются микотоксикозы животных. Микотоксины, находящиеся в кормах, поступают в организм животных и птиц через желудочно-кишечный тракт. Известно свыше 400 микотоксинов.

Наиболее опасными являются: Т2-токсин, афлатоксин, охратоксин, зеараленон, vomитоксин, патулин.

Они представляют большую угрозу здоровью животных и человека, так как обладают эмбриотоксическим, тератогенным, канцерогенным, мутагенным действиями.

Микотоксины подавляют иммунитет, поражают печень, почки, нервную и сердечно-сосудистую системы, желудочно-кишечный тракт, нарушают гормональный статус.

Их кумулятивные свойства способствуют накоплению в органах и тканях животных. Человек как конечное звено пищевой цепи подвергается значительному риску, потребляя продукты животноводства с повышенным количеством микотоксинов [147].

Применение энтеросорбентов – наиболее эффективный метод профилактики и лечения микотоксикозов животных [148].

Требования, предъявляемые к качеству энтеросорбентов для животных, аналогичны критериям для энтеросорбентов медицинского назначения.

Широкое применение находят энтеросорбенты на основе кремнезема, углерода, лигнина, хитина и его производных и минеральные энтеросорбенты (бентониты, цеолиты, вермикулиты и др.) [149,150].

Следует отметить, что на ветеринарном фармацевтическом рынке отсутствуют энтеросорбенты пролонгированного и биоспецифического действия. Это связано со сложностью их производства и высокой стоимостью.

В настоящее время актуален вопрос разработки селективных сорбентов для применения в вульнеросорбции (аппликационной медицине) с целью

повышения эффективности сорбции токсичных веществ определенной природы.

углеродные нтеросорбенты: активированный уголь; shelltic es –на основе угля скорлупы кокосового ореха	энтеросорбенты на минеральной основе: цамакс - цеолит, полисорб ВП - диоксид кремния, алюмосиликаты, энтеросгель – полиметилсилоксан
энтеросорбенты природного происхождения: полифепан – гидролизный лигнин; энтеросорбент эст-1 – на основе торфа; витакорм-бср-жс – на основе лигнина и пектина; лигнитин – на основе лигнина	углеродный энтеросорбент углерод- минерального происхождения: приминкор – активированный углеродсодержащий кварцит
углерод-углеродный энтеросорбент: зоокарб	

Рисунок 3 - Энтеросорбенты ветеринарного назначения

Вульнеросорбция является одним из интенсивно развивающихся методов сорбционной терапии [151].

Данный метод заключается в выведении токсичных компонентов через раневую поверхность или очаг воспаления. При местном действии сорбента происходит очистка раневого содержимого или гнойной полости, при этом ускоряется транспорт некоторых веществ из крови с их последующей сорбцией. При контакте сорбционного материала с раневой поверхностью происходит удаление токсинов тканевой дегенерации микробных клеток и бактериальных токсинов из ран и раневых полостей. Сорбционная санация раневого содержимого способствует нормализации обменных процессов, позволяет в короткие сроки уменьшить травматический или воспалительный отек мягких тканей, активизировать микроциркуляторное русло.

Вульнеросорбция позволяет снизить количество микроорганизмов в очаге воспаления в среднем в 100 – 1000 раз по сравнению с традиционными перевязочными материалами [152].

Аппликационная сорбция позволяет существенно улучшить исходы лечения травматических, гнойных, ожоговых ран, трофических язв.

Широко используется внутриполостная сорбция при гнойных процессах: перитоните, абсцессах легких, печени и др. Для лечения гнойных ран и ожогов применяются углеродные сорбенты, обладающие развитой мезопористой текстурой.

Известны аппликационные материалы различной природы: минеральные, полимерные, углеродные.

Ученые Читинской государственной медицинской академии предложили способ лечения гнойных ран, включающий вторичную хирургическую обработку, ревизию, санацию растворами действующих антисептиков, местную сорбционно-аппликационную терапию с использованием в качестве сорбента шивыртуина (цеолита), насыщенного раствором гипохлорита натрия в соотношении 3:1 и предварительно иммобилизованного на 1% медицинском поливинилпирролидоне. Данный способ позволяет усилить некролитическое действие сорбционной терапии в первую фазу раневого процесса, что сокращает сроки лечения.

Для аппликационной медицины разработан сорбент природного происхождения - цеолит, модифицированный серебром, который оказывает выраженное противомикробное действие на грамотрицательную микрофлору. Авторами проведены исследования цеолита и его модификации серебром в опытах *in vitro* при инфицировании штаммами микроорганизмов, часто встречающихся в госпитальных условиях.

Отмечено появление зон отсутствия роста микроорганизмов в местах аппликации серебряной формы цеолита [153].

Полимерный сорбент для аппликационной сорбции «Суперсорбицид» представляет собой обработанное антибиотиками синтетическое волокно, используемое для аппликации на гнойные раны (Ташкентский государственный университет). Сорбент оказывает выраженное антимикробное действие на патогенную анаэробную флору, а также очищает рану, адсорбируя токсины [154].

Углеродные материалы используют в качестве исходного материала (носителя) для создания биоспецифических сорбентов путем химического модифицирования поверхности.

Модифицирование углеродных сорбентов органическими соединениями представляет собой сложный физико-химический процесс, в значительной степени определяемый природой выбранного модификатора.

Бетулин - природное соединение, тритерпеновый спирт ряда лупана.

Содержится в березовой коре, коре орешника, календуле и в других лекарственных растениях. Бетулин обуславливает белый цвет коры берез. Содержание бетулина во внешней коре колеблется от 10 до 35% в

зависимости от вида березы, места и условий её произрастания, возраста дерева, сезона [106,234].

Бетулин - $C_{30}H_{50}O_2$ (молекулярная масса 442,7 г/моль) кристаллический порошок кремового цвета с содержанием бетулина 85% и выше, белого цвета - с содержанием бетулина 98-99%. Он плохо растворим в воде, спирте, жировых основах..

Биологические свойства бетулина были известны еще в 19 веке. Так, в 899 г. Вилер указал на антисептические свойства бетулина, благодаря чему его стали применять для стерилизации ран, порезов в виде пластырей.

Бетулин и его производные обладают фармакологической активностью: противовирусной, иммуностимулирующей, противовоспалительной, онкопротекторной, противобактериальной (что объясняет перспективность его применения в фармацевтической промышленности). Доказано, что бетулин нетоксичен, не обладает канцерогенными, мутагенными, аллергенными и кожнораздражающими свойствами. Бетулин безопасен для животных, обладает гастрозащитным эффектом [155 -157].

Воздействие на организм многочисленных антропогенных факторов в условиях современного интенсивного животноводства наряду с нарушением технологии кормления и содержания, а также широкое применение антибактериальных и биологических препаратов приводит к нарушению взаимодействия между животными и окружающей средой и изменению обменных процессов в организме животных [158, 159].

Нарушения обмена веществ являются одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров [160].

Остеодистрофия на настоящий момент приобрела массовый характер и наносит большой экономический ущерб. Причиной возникновения остеодистрофии у крупного рогатого скота служит комплекс факторов, включающих недостаточное поступление в организм витамина D, белка, дефицит и неправильное соотношение в рационе кальция и фосфора, а также недостаточное ультрафиолетовое облучение животных; вторично на фоне внутренней патологии, интоксикаций, стрессов и т. д. [161, 162].

Патология минерального обмена имеет глобальные последствия для всего организма. При остеодистрофических процессах могут развиваться глубокие изменения в сердечно-сосудистой, выделительной, иммунной, пищеварительной, нервной, мышечной и дыхательной системах организма [163, 164].

Остеодистрофия протекает с явлениями остеомалации, остеопороза и остеопороза. Отмечается уменьшение доли кортикальной площади в костях скелета. Самые тяжелые нарушения отмечаются в губчатых костях, что сопровождается сокращением количества и толщины балок, их деминерализацией.

В связи с этим профилактика и лечение остеодистрофии в животноводческих предприятиях по производству молока особенно

актуальны. На данный момент существует множество способов фармакокоррекции фосфорнокальциевого обмена у крупного рогатого скота. Но самым главным всё же остается коррекция рациона недостающим комплексом макро- и микроэлементов. В настоящее время на рынке имеется широкий выбор препаратов, предназначенных для стабилизации обмена веществ. На общем фоне заслуживают внимания препараты, разработанные на основе природных минеральных соединений (Семененко, М.П., 2016). Ископаемые глины, такие как бентониты, цеолиты, глаукониты, опал-кристобалитовые породы (опоки, диатомиты), вермикулиты и др., обладают свойствами минеральных добавок с выраженным сорбирующим действием и рядом других полезных эффектов [165 - 174].

Бентонитовые глины давно привлекают внимание животноводов и птицеводов, к использованию их в качестве подкормки для птицы и свиней, особенно при промышленных технологиях содержания, с учетом инстинкта геомании (тяга к почве) указанных видов животных.

Обладая разнообразным набором макро- и микроэлементов, бентонитовые глины, благодаря уникальному строению кристаллической решетки имеют ценные для организма физико-химические свойства (каталитическая активность, ионообменная способность, сорбционные качества, поверхностная активность др.).

Бентонитовые глины располагаются на одном из первых мест по наличию кремния среди кремнесодержащих пород. Отличительной их чертой является то, что в своем химическом составе они имеют свободный кремний, при помощи которого организмом лучше используется фосфор, кальций, натрий, сера, магний, кобальт, калий. Если в организм поступает недостаточно кремния то из 104 элементов содержащихся в организме не могут усвоиться 74. [175].

Исследователи утверждают, что с помощью бентонитов в организмы сельскохозяйственных животных попадают необходимые минеральные вещества [176] а их адсорбционные свойства дают возможность эвакуировать из организмов токсины и тяжелые металлы [177, 178].

Исследователи показали, что бентонитовые глины являются хорошей основой для премиксов. Лучшие физические и химические показатели имели премиксы, которые были произведены с применением бентонитовой глины, в отличие от премиксов в которые были включены отруби пшеницы. На полугодовое сохранение были заложены два вида премиксов: премикс, содержащий бентонитовую глину и премикс с отрубями пшеницы, после чего анализ показал, что витамины группы В более активны, а также присутствуют в более увеличенном объеме в премиксе содержащим бентонитовую глину [179].

Рыбные хозяйства используют бентонитовые глины для изготовления кормов, ими также дезодорируют и производят фильтрацию водоемов, за счет чего возрастает продуктивность, питательность, а также органолептические показатели рыбной продукции. [180, 181].

Проблема желудочно-кишечных болезней крупного рогатого скота, вызываемых бактериями, грибами, микотоксинами и кокцидиями до сих пор не решена, несмотря на большое разнообразие антибиотиков, пробиотиков, энтеросорбентов и кокцидиостатиков, представленных на рынке ветеринарных препаратов [182].

По данным многих ученых [183 - 188] желудочно-кишечные болезни телят и коров дойного стада приносят огромный ущерб скотоводству, т.к. антибиотики и кокцидиостатики оказываются недостаточно эффективны, а диагностика кишечных инфекций и микотоксикозов затруднена [189].

По данным Министерства сельского хозяйства РК, в скотоводческих хозяйствах падеж телят от бактериальной и грибной инфекции может достигать до 30%. У новотельных коров кишечные инфекции вызывают перитониты, маститы и эндометриты.

По данным ученого [190] в зимне-весенний период у крупного рогатого скота повсеместно наблюдаются микотоксикозы, которые провоцируют рождение слабого или нежизнеспособного потомства.

Современные промышленные технологии животноводства ограничивают контакт животных с естественными донорами нормальной микрофлоры: почвой, водой, растениями.

Ограниченный контакт молодняка с матерями, антисанитария ферм, чрезмерная концентрация поголовья на единицу площади, лечение антибиотиками, неполноценные и несбалансированные рационы кормления приводят к нарушению микрофлоры кишечника, ухудшению пищеварения, развитию желудочно-кишечных болезней.

Нарушение нормальной микрофлоры пищеварительного тракта ведет к уменьшению всасывания питательных веществ, раздражению кишечных стенок, вызывающему усиленную перистальтику, диарею и снижение переваримости корма. На этом фоне у животных формируются дисбактериозы, снижается естественная резистентность и продуктивность.

Оптимальным путем решения этой проблемы является включение в состав кормов пробиотических препаратов, в т.ч. пробиотических кормовых добавок, которые содержат живые микроорганизмы, а также микро-и макроэлементы, углеводы, адсорбирующие вещества и др. [191].

По мнению ученых [192 - 194] перспективность применения пробиотиков определяется потребностями современного животноводства в стимуляторах продуктивности сельскохозяйственных животных, а также ухудшением экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки.

Пробиотические препараты используют для микробной коррекции среды кишечника после антибиотико- и химиотерапии, для стимуляции неспецифического иммунитета, профилактики желудочно-кишечных инфекций молодняка животных.

В странах СНГ повышены санитарно-гигиенические требования к продуктам животноводства, в т.ч. и к содержанию антибиотиков, что ведет к увеличению спроса на пробиотические препараты.

В связи с этим, микроорганизмы-компоненты пробиотических препаратов, предназначенные для крупного рогатого скота, должны удовлетворять следующим требованиям [195]:

- быть нормальными обитателями желудочно-кишечного тракта здоровых животных, или сапрофитными почвенными микроорганизмами, непатогенными и нетоксичными;
- быть метаболически активными в экосистеме рубца;
- не подавлять жизнедеятельность инфузорий и целлюлозолитических бактерий в рубце жвачных;
- переносить пассаж через многокамерный желудок крупного рогатого скота и метаболизировать в кишечнике животных, увеличивая привесы и повышая резистентность к заболеваниям;
- быть способными к колонизации пищеварительного тракта жвачных;
- быть стабильными и способными длительное время оставаться жизнеспособными при хранении. К пробиотическим культурам относится целый ряд групп бактерий. Главная их ценность - способность жить и активно действовать в кишечнике [196].

Основные виды пробиотической микрофлоры:

1. Непатогенные разновидности *Escherichia coli*.
2. Некоторые штаммы бацилл (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*).
3. Энтерококки *E. faecium*, *E. salivarius*.
4. Молочнокислый стрептококк *S. thermophilus*.
5. Лактобактерии (*L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *L. lactis*, *L. reuteri*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, *L. johnsonii*, *L. gassed*).
6. Бифидобактерии (*B. bifidum*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. breve*, *B. adolescentis*).
7. Дрожжевые грибы *Saccharomyces boulardii* и *Saccharomyces cerevisiae*.

Большинство бактерий, обладающих пробиотическими свойствами, являются представителями родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*. Ими могут быть виды, представители родов *Propionibacterium*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, дрожжи *Saccharomyces* [197].

Эффективность биопрепаратов усиливается при комбинировании нескольких видов микроорганизмов, принадлежащих к разным родам. Живые бактерии, наиболее часто используемые в производстве пробиотических кормовых добавок для жвачных, делятся на спорообразующие и вегетативные.

Наиболее коммерчески популярные представители первой группы - это *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. За счет наличия у этих бактерий спор, они достаточно устойчивы к воздействию внешних факторов, таких как перепады температур, давление, влажность и т.п.

Споры беспрепятственно проходят кислую среду сычуга и двенадцатиперстной кишки и бациллы активно размножаются в тонком и толстом отделах кишечника.

При этом бациллы не являются представителями нормальной микрофлоры животных и не обладают способностью надолго заселять стенку кишечника.

Способность спорообразующих бактерий оказывать пробиотическое действие привела к разработкам на их основе препаратов, отнесенных к поколению так называемых «самоэлиминирующихся антагонистов», которые удаляются из организма после их применения (Субтилис, Олин, Ветом 1.1., Ветом 3.3., Споробактерин, Целлобактерин, Биоспорин, Субалин и др.) [198].

Установлено, что бактерии рода *Bacillus* образуют бактериоцины, подавляющие рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, а также образуют субстанции, нейтрализующие бактериальные токсины. Бактерии рода *Bacillus* при пероральном применении активируют неспецифическую резистентность животных. Некоторые штаммы спорообразующих аэробных бактерий индуцируют в организме животных эндогенный интерферон не только при парентеральном, но и при пероральном их введении, который обладает как анти вирусным, так и антибактериальным действием.

Способность споровых пробиотиков к синтезу комплекса ферментов обуславливает возможность их культивирования на растительных субстратах, обогащая их белком, витаминами и другими биологически активными веществами [199 - 201].

По компонентному составу выделяют 4 поколения пробиотических препаратов [202] I поколение - монокомпонентные препараты, содержащие один штамм бактерий; II поколение - самоэлиминирующиеся антагонисты, к которым относятся представители рода *Bacillus*, главным образом, *B.subtilis* и *B.licheniformis*; III поколение - комбинированные препараты, состоящие из нескольких штаммов бактерий [поликомпонентные] или включающие добавки, усиливающие их действие; IV поколение - иммобилизованные на сорбенте (сорбированные) живые бактерии.

В настоящее время на рынке пробиотиков востребованы комбинированные пробиотические препараты [пробиотики комбинируют с пребиотиками синбиотики.

Пребиотики представляют собой вещества, которые не перевариваются и не всасываются в желудке и тонком отделе кишечника. Они избирательно стимулируют рост и биологическую активность микроорганизмов нормальной кишечной микрофлоры, положительно влияют на состав микробиоценоза [203].

К пребиотикам относят:

- пищевые волокна;
- пектин;
- инулин;
- олигофруктоза;
- галактоолигосахариды;

- лактулоза;
- соевые пептиды.

Препаратами нового поколения являются сорбированные формы пробиотических кормовых добавок. Они содержат бактерии, иммобилизованные на частицах твердого сорбента (угли, целлюлоза, цеолиты и кремнеземы).

Биологическая активность таких препаратов связана с тем, что микробная масса живых пробиотических бактерий иммобилизована на сорбенте, благодаря чему они лучше выживают и быстрее заселяют кишечник, а сорбент ускоряет дезинтоксикацию и репаративные процессы [203 - 207].

По данным ученых [208, 209] энтеросорбенты, а также другие вещества с адсорбирующими свойствами, классифицируют следующим образом:

1. По типу субстанции, составляющей их основу (уголь активированный, уголь активированный СКН, карболонг, микросорб, сорбовит-К, белосорб-П, карболайн, карбэдон, панзисорб, энсорал, энсорал-С, ультра-сорб и др.; аттапульгит, эросил, атоксил, полисорб-МП, энтеросгель, силард, силикс; энтеродез, энтеросорб; лигносорб, полифепан, билигнин, фильтрум; карбюлоза; хитин, хитозан; альгисорб; кайексилит, холестирамин; отруби злаковых, целлюлоза, альгинаты; смекта, каопектат, каолин, белая глина, алюминия гидроксид, альмагель, гастал, сукральфат, силикагель, цеолит, ноолит).

2. По структурно-сорбционным характеристикам (высокодисперсные порошки, микроволокна; пористые сорбенты).

3. По консистенции (твердые порошкообразные сорбенты - ксерогели; субстанции, набухающие в воде; гидрогели и лиогели; взвеси - суспензии в растворах).

4. По химической природе поверхности (с гидрофильной сорбционной поверхностью частиц, с гидрофобной сорбционной поверхностью частиц, имеющие смешанную гидрофильно-гидрофобную поверхность).

5. По виду лекарственной формы - гранулы (СКН, АДБ, СКТ-АВЧ); порошки (белосорб-П, энтеросорб, хитин, каолин, карболен и др.); таблетки (карболен); болюсы (белосорб, карболайн, панзисорб, энсорал, энсорал-С,

карбэдон); пасты; гели (энтеросгель); взвеси; коллоиды (энтеродез, полифепан, альма-гель); жидкости (абсорбенты) - альбумин, глицин и др.; инкапсулированные лекарственные формы (только импортные препараты); дражированные лекарственные формы (белосорб); диетические добавки (пектины, МКЦ, хитин, хитозан).

6. По химической структуры (активированные угли, силикагели, цеолиты, алюмогели, алюмосиликаты, карбиды, оксиды, пищевые волокна).

7. По механизму сорбции (адсорбенты, абсорбенты, ионообменные материалы, сорбенты с сочетанными механизмами действия, сорбенты, обладающие каталитическими свойствами).

8. По селективности (селективные монофункциональные, селективные би- и полифункциональные, неселективные).

На основе различных энтеросорбентов разработано несколько десятков препаратов, применяемых и в медицине и в ветеринарии.

Одним из таких препаратов является Зоонорм, который состоит из лиофилизированных бактерий *Bifidobacterium bifidum*, сорбированных на частицах активированного угля и лактулозы, а также КД-5, состоящий из лиофильно высушенных культур бацилл, адсорбированных на пшеничных отрубях,

Энтеросгель – сорбент микотоксинов, Смекта, Полисорбин, Неосмектин, Приминкор и др., в состав которых входят как химические сорбенты, так и природные цеолиты, применяемые при патологиях пищеварительного тракта животных [210 - 214].

В составе пробиотических кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, в т.ч. птицы широко используются в качестве сорбентов ископаемые цеолиты Хотимского (Республика Беларусь) и Хотынецкого месторождений (Орловская обл.).

Цеолито-сывороточная добавка (ЦСД) имеет в своем составе практически полный набор макро- и микроэлементов, некоторые витамины, включая бета-каротин, определенное количество свободной и связанной молочной кислоты, сахара, жира, аминокислот, ферментов нуклеиновых кислот, протеолитических ферментов, липазу, галактозу, электролиты, антибиотические вещества, продукты метаболизма молочнокислых микроорганизмов.

В основе положительного действия ЦСД на организм животных лежат высокие сорбционные и ионообменные свойства. Проходя по желудочно-кишечному тракту, ЦСД удаляет избыток жидкости, вредные газы, эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклиды. ЦСД замедляет прохождение пищевого корма в пищеварительных органах животных, тем самым способствует усвоению питательных веществ корма, отложению энергии, азота кальция и фосфора [215].

Таким образом, компонентный состав пробиотических кормовых добавок, применяемых в скотоводстве, разнообразен, но на рынке ветеринарных препаратов наиболее востребованы и получили широкое распространение комбинированные препараты на основе антагонистически активных культур штаммов бактерий и энтеросорбентов [198]. Энтеросорбция относится к методам эфферентной терапии (от латинского слова «efferens» - удаление), т.е. лечение, направленное на выведение из организма различных патологических продуктов и субстратов.

Энтеросорбенты обладают большой адсорбционной поверхностью, являются нерастворимыми в биологической среде, интактными к слизистым оболочкам желудочно-кишечного тракта и осуществляют связывание экзогенных и эндогенных веществ в желудочно-кишечном тракте (в том числе токсических соединений и биологически активных

веществ) путем адсорбции, абсорбции, ионообмена и комплексообразования с последующим выведением данных веществ из организма [216 - 221].

На сегодняшний день «идеальный» энтеросорбент для крупного рогатого скота должен удовлетворять следующим требованиям:

1. Иметь высокую эффективность за счет большой площади активной

поверхности, которая дает возможность применения небольших доз.

2. Обладать высокой сорбционной емкостью в отношении токсинов белкового и липопротеидного происхождения.

3. Не повреждать слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и иметь подтвержденную безопасность при использовании (отсутствие токсических и аллергических свойств).

4. Обладать высокой селективностью действия с минимальной потерей эссенциальных микронутриентов.

5. Не должен растворяться и всасываться в пищеварительном тракте.

6. Не должен оказывать системного действия.

7. Обладать нейтральным вкусом.

8. Иметь удобную форму выпуска [198].

Требованиям «идеального» энтеросорбента для крупного рогатого скота наиболее соответствуют сорбенты на основе диоксида кремния. Данные сорбенты обладают наибольшей площадью активной поверхности абсорбции на 1 грамм вещества и принадлежат к IV поколению.

К таким энтеросорбентам относится биологически активная добавка «Белая таблетка». При её производстве используется экологически чистая, сверхвысокодисперсная оригинальная субстанция диоксида кремния последнего поколения немецкой компании Degussa (Evonik) с размером частиц 7–10 нм, что позволило значительно повысить сорбционную емкость (с площадью активной поверхности 400 м²/г), опередив все прочие энтеросорбенты, включая и те, которые имеют в своем составе обычный диоксид кремния [198].

Данная субстанция создана по уникальной запатентованной технологии производства таблетированной формы выпуска, соответствует европейским стандартам GMP, удобна в применении и дозировании, обладает высокой эффективностью действия.

Сверхвысокодисперсный диоксид кремния с размером частичек 7–10 нм имеет непористую структуру и поэтому обладает высокой избирательностью адсорбции [198].

Связано это с тем, что площадь поверхности сорбентов делится на пассивную, приходящуюся на поры, и активную площадь.

Так как сверхвысокодисперсный диоксид кремния имеет непористую структуру, то вся его удельная площадь поверхности является активной, что и предопределяет оказываемый им быстрый, выраженный и избирательный терапевтический эффект в обычных терапевтических дозах.

Избирательность адсорбции связана с быстрой и высокой скоростью связывания белковых молекул на поверхности частиц высокодисперсного диоксида кремния, а не в порах, как у большинства других сорбентов. Скорость связывания белков достигает 80% от максимальной за первую минуту инкубации с раствором белка и 90% – за первые 10 минут инкубации [222].

В случае сорбентов, имеющих поры, время достижения адсорбционного равновесия определяется скоростью диффузии белковых глобул в поры и измеряется десятками и сотнями часов.

Как известно, белковую природу имеют микробные ферменты, экзо- и эндотоксины, большинство антигенов и аллергенов, токсины эндогенного происхождения и другие патогенные субстраты.

Таким образом, при применении сверхвысокодисперсного диоксида кремния адсорбции подвергаются микроорганизмы (до 10 миллиардов микробных тел на 1 г), белки, микробные токсины (600 – 800 мг на 1 г), азотсодержащие низкомолекулярные соединения, алкалоиды, средние молекулы, индол, скатол, фенолы, аммиак, креатинин, холестерин, свободные жирные кислоты, стероидные гормоны, тяжелые металлы в комплексе с белками, инсектициды, гербициды, дефолианты и другие бытовые яды, анальгетики, антипиретики, гипнотики, антидепрессанты. На поверхности частиц высокодисперсного диоксида кремния не адсорбируются аминокислоты, витамины, минеральные вещества, микроэлементы, нейтральные липиды, моносахариды, дисахариды и большинство полисахаридов [223].

Исследования в медицине и ветеринарии диоксида кремния показали положительные результаты при диареях, ботулизме, микотоксикозах, протозоозах [224, 225].

Экспериментально доказано, что энтеросорбенты четвертого поколения, основным компонентом которого является диоксид кремния, обладают более высокой адсорбционной способностью по отношению к токсичным тяжелым металлам.

Например, их адсорбционная емкость по ртути в 5 раз больше, чем у микроцеллюлозы, в 4 раза больше, чем у полифепана и в 2,5 раза - чем у энтеросгеля. Использование диоксида кремния позволяет свести к минимуму потери организмом полезных компонентов.

Так, его адсорбционная емкость по магнию в 3 раза меньше, чем у микроцеллюлозы, в 1,5 раза — чем у полифепана и в 1,2 раза - чем у энтеросгеля. Диоксид кремния поглощает кальций в 14 раз меньше, чем микроцеллюлоза, в 25 - чем полифепан и в 18 раз чем энтеросгель, адсорбция витамина С в 6-10 раз меньше, чем энтеросорбентами более ранних поколений [226].

В настоящее время, в связи с ухудшением условий окружающей среды, популярность энтеросорбентов на основе диоксида кремния значительно возросла как для людей, так и для животных.

По мнению ученых [227 - 228] наиболее актуальными для ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства являются вопросы обнаружения и оценки влияния на организм антибиотиков, гормональных препаратов, пестицидов, тяжелых металлов и радионуклидов. Наиболее распространенным путем снижения содержания опасных веществ является использование метода энтеросорбции.

Ветеринарные специалисты подбирают энтеросорбенты для крупного рогатого скота по химической структуре и механизму действия. Сорбенты в животноводстве используют в качестве кормовой добавки в борьбе с вредными веществами, которые вырабатываются в процессе обмена веществ или поступают с кормом, оказывая негативное воздействие на организм. Их связывание и выведение сорбентами обеспечивает очищение организма и, как следствие, улучшение продуктивности и сохранности телят [229].

В скотоводстве кремний содержащие минералы и добавки часто применяются для укрепления костяка коров при ацидозах и кетозах. Исследования воздействия диоксида кремния на коров и телят показали, что его использование в активной форме (аморфный кремнезем) позволяет увеличить привесы и улучшить качество молока и мяса.

Доказано положительное влияние кремнийбиоорганических сорбентов для профилактики акушерской патологии у коров.

В частности, эффективность препаратов на основе пирогенного аморфного кремнезема "Полисorb ВП" и "Экосил" подтверждена при изучении продуктивности коров на Южном Урале.

Выявлена также терапевтическая эффективность препарата "Полисorb ВП" при диспепсии телят [230 - 233].

Были проведены исследования по изучению относительной сорбции микотоксинов из водных растворов диоксида кремния, в результате чего было установлено, что данный сорбент имеет высокую сорбционную активность в отношении всех известных на сегодняшний день микотоксинов [234 - 245].

При применении сорбентов микотоксинов в современных условиях при приготовления комбикормов, бытует мнение о негативной стороне их введения, а именно о связывании витаминов и микроэлементов и выведении их из организма животного.

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии, проведенный зарубежными учеными, показал, что добавление в комбикорма для коров сорбентов на основе диоксида кремния, не приводит к связыванию витаминов и незначительно связывает микроэлементы без ущерба для организма животного [246 - 253].

Ряд исследователей видят в сорбентах альтернативу применения антибиотиков, в связи с чем рекомендуют использовать их для профилактики и лечения множества заболеваний.

Это особенно актуально при сложившемся в последние годы неблагоприятном соотношении содержания в кормах тяжелых металлов и

микотоксинов, что вызывает нарушение обменных процессов у животных, высокую заболеваемость и снижение продуктивности [254 - 261].

Таким образом, использование энтеросорбентов на основе диоксида кремния и его активной формы – аморфного кремнезема в рационе кормления крупного рогатого скота, способствует нормализации функций систем органов, повышению продуктивности и воспроизводительных качеств, сохранности молодняка, а также повышению качественных показателей мяса и молока и не влияет на безопасность продуктов животноводства [198].

На фоне высокой обсемененности кормов и различных объектов внешней среды условно-патогенными микроорганизмами происходит опережающее заселение кишечника новорожденных животных энтеробактериями и замедление процессов колонизации кишечной стенки нормальной микрофлорой - молочнокислыми бактериями, бифидобактериями, пропионовокислыми бактериями и энтерококками. Поэтому болезни молодняка, сопровождающиеся диарейным синдромом, остаются наиболее сложной проблемой ветеринарной медицины [262].

Существующий в настоящее время комплекс технологических, зоогигиенических, ветеринарно-санитарных приемов, используемых при выращивании молодняка животных, не позволяет поддерживать высокий уровень резистентности их организмов к бактериальным инфекциям, вызванным условнопатогенной микрофлорой, а применение антибиотиков для профилактики и лечения молодняка при желудочно-кишечных болезнях небезопасно и становится все менее эффективным [263].

При этом следует отметить тенденцию увеличения массовой заболеваемости и падежа новорожденных телят от желудочно-кишечных инфекций, поскольку повсеместно используемая интенсивная технология выращивания животных искажает, в конечном итоге, сами процессы формирования кишечного микробиотопа у новорожденных животных [264].

По сообщениям авторов [265] под действием ряда экзогенных и технологических факторов, к каковым относится, в частности, применение антибиотиков, нарушается микрoэкологическое равновесие кишечного биотопа, что приводит к доминированию потенциально патогенных бактерий, ускорению темпов изменчивости самих условно-патогенных микроорганизмов, усилению генетического обмена и скорости формирования клонов, несущих плазмиды лекарственной устойчивости и нередко включающих гены, детерминирующие адгезивные, цитотоксические и энтеротоксические свойства энтеробактерий. Для восстановления микрофлоры кишечника известно использование различных кормов, обогащенных биологически активными кормовыми добавками, натуральными продуктами с лекарственными свойствами, минеральными соединениями и витаминами, пробиотиков, которые содержат живые микроорганизмы и их метаболиты [266 - 268].

На специальном коллоквиуме Американской академии микробиологии в ноябре 2005 г. обсуждались вопросы взаимосвязи между микроорганизмами,

иммунитетом и болезнями, доказательные данные в отношении лечебных свойств пробиотических препаратов и возможные перспективы их использования. Учеными было признано, что применение пробиотиков может оказывать противоинфекционное, иммунномодуляторное воздействие, повышать барьерные функции [физиологические механизмы, защищающие организм от воздействия окружающей среды, препятствующие проникновению в него бактерий, вирусов и вредных веществ], стимулировать моторику и экскреторную функции кишечника [269].

Положительное действие пробиотических препаратов на организм связано с влиянием на разные звенья функционирования микрофлоры кишечника [270] препараты обладают угнетающими свойствами по отношению к широкому спектру болезнетворных и условно-болезнетворных микроорганизмов за счет выработки антибактериальных веществ и конкуренции за питательные вещества, которые лимитируются, и места адгезии на клетках тканей слизистой кишечника;

- влияют на ферментативную и синтетическую активность кишечных микроорганизмов;

- стимулируют иммунную систему всего организма.

Введенные с препаратами пробиотические штаммы взаимодействуют с сообществом бактерий кишечника, выделяют метаболиты, влияющие на активность иммунной, гормональной, пищеварительной систем организма хозяина.

В последнее десятилетие концепция пробиотиков претерпела существенные изменения. Возросло внимание исследователей к структурным компонентам и продуктам метаболизма пробиотических микроорганизмов, к составу и качеству наполнителей и дополнительных действующих веществ.

Данные изменения связаны с расширением представлений о биологической эффективности пробиотических препаратов.

Наиболее популярными по ряду причин стали пробиотические кормовые добавки – энтеросорбенты на основе культур штаммов бацилл и природных цеолитов [271, 272].

Споры бацилл после попадания в желудочно-кишечный тракт иницируются и в процессе прорастания начинают продуцировать комплекс биологически активных веществ - антибиотиков [полимиксины, колистин], бактериоцинов и сурфактантов.

Указанные вещества лизируют чувствительные к ним патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, особенно грамотрицательные бактерии, освобождая сайты адгезии для представителей нормофлоры.

Бациллы в процессе деления синтезируют амилазу, протеазу, липазу, гемицеллюлазу, регуляторные пептиды, за счет чего желудочный секрет дополнительно обогащается ферментами, другими БАВ, которые способствуют нормализации процессов пищеварения и укрепления организма в целом.

Стимулируется размножение лакто- и бифидобактерий, других представителей индигенной микрофлоры, в свою очередь, синтезирующих аминокислоты (в т.ч. незаменимые), витамины, которые на микроэкологическом уровне усиливают комплексное лечебно-профилактическое действие спорообразующих пробиотиков.

Таким образом, на животное в условиях терапии споровыми пробиотическими препаратами-энтеросорбентами действует комплекс факторов, которые способствуют улучшению здоровья организма в целом. Это проявляется в улучшении качества пищеварения, создании конкурентного преимущества для симбиотической микрофлоры, деятельность которой обогащает организм аминокислотами и витаминами. Укрепляются также механизмы иммунитета: с помощью специализированных клеток выводятся вредные для организма вещества.

В целом имеет место качественно новый уровень саморегуляции организма путем экологически точного и постоянного воздействия на его микробиоту [273].

К прогрессивным формам препаратов нового поколения относятся сорбированные формы пробиотиков, которые содержат бактерии, иммобилизованные на частицах твердого сорбента.

За счет химических и электростатических сил взаимодействие таких форм со стенкой кишечника выше. Сорбент ускоряет дезинтоксикацию и репаративный процесс [274].

Наиболее часто используемые природные сорбенты - угли, цеолиты и кремнеземы. Они обладают относительно хорошей сорбционной и ионообменной способностью, имеют сильно развитый поверхностный каркас, с порами разного диаметра, способными взаимодействовать с различными веществами и клетками пробиотика.

Биологическая активность таких препаратов связана с тем, что микробная масса живых пробиотических бактерий иммобилизована на сорбенте, благодаря чему они лучше выживают и быстрее заселяют кишечник.

Иммобилизованная форма пробиотического препарата позволяет существенно повысить защиту бифидо- и лактобактерий при прохождении через желудок, где обычные препараты, содержащие лиофильно высушенные клетки пробиотических культур бактерий, теряют более 90% активности [275].

На основании многолетних исследований ученых [276] композиции «цеолиты + пробиотик» обладают выраженными иммунокорректирующими свойствами, нормализуют микробиоценоз желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота, повышают неспецифическую резистентность организма, стимулируют функциональную деятельность пищеварительной системы, обладают, как правило, детоксикационными свойствами. Биологическая эффективность сорбированных пробиотиков позволяет применять уменьшенные дозы препарата.

В условиях кишечного дисбактериоза, как правило, повышается интестинальная проницаемость, а бактериальная транслокация возрастает в несколько раз с параллельным изменением ее состава.

Патология толстой кишки ответственна за увеличение риска развития синдрома эндогенной интоксикации.

Так как данный процесс носит циклический характер, то есть токсические продукты, прежде чем покидают организм, многократно всасываются и вновь экскретируются кишечной системой, то использование энтеросорбентов заключается в прерывании этого «порочного» круга, фиксации ауто- и экзотоксинов на поверхности сорбента с последующим их удалением с фекалиями [277].

Наиболее важными аспектами взаимодействия пробиотических штаммов с микрофлорой кишечника и организмом животного являются образование антибактериальных веществ, конкуренция за питательные вещества и места адгезии, изменение микробного метаболизма (увеличение или уменьшение ферментативной активности), стимуляция иммунной системы, противораковое и антихолестеринемическое действие [278].

Учитывая потенциально фатальные результаты прогрессирующей хронической интоксикации, эфферентная (сорбционная) детоксикация была и остается одним из основных направлений современной терапии интоксикационного синдрома различного генеза.

Среди средств неинвазивной эфферентной терапии интоксикационного синдрома ключевая роль отводится энтеросорбентам. Сорбенты могут взаимодействовать с токсинами различными способами, в зависимости от характера сорбции: образование твёрдого или жидкого раствора, поглощающие [сгущение] на своей поверхности, и химическое взаимодействие.

Энтеросорбция используется в медицине и ветеринарии для лечения острых и хронических заболеваний, сопровождающихся токсикозами, нарушениями пищеварения, иммунного статуса, метаболизма липидов, желчных кислот и других видов обмена [279].

По данным автора работ [280] важнейшей задачей является создание и применение в практике таких кормовых смесей, которые бы максимально усваивались организмом для обеспечения его жизненных функций и обладали профилактическими свойствами.

Поэтому, пробиотические кормовые добавки считаются эффективным элементом технологии производства безопасной продукции животноводства и рассматриваются ведущими специалистами как «...часть рационального потенциала животных, поддержания их здоровья и получения продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении» [281].

1.5 Влияние различных минеральных кормовых добавок на ветеринарно-санитарное состояние мясо птиц и животных

Одним из основных направлений интенсивного ведения животноводства на промышленной основе является обеспечение высокой продуктивности животных.

Повышение продуктивности животных тесно связано с улучшением кормовой базы, усовершенствованием технологии производства кормов, обеспечивающих высокое качество продуктов животноводства, их экологическую безвредность и чистоту [282 - 284].

Одним из источников полноценного белка в питании человека является мясо животных, которое содержит полноценные белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества и другие соединения [285, 286].

Химический состав мяса очень сложен и в целом характеризуется составом основных тканей. Строение, состав и свойства тканей мясной туши различны.

Свойства тканей мяса и их количественное соотношение определяют важнейшие показатели качества мяса, в том числе и его пищевую ценность. В мышечной ткани содержится (%): вода 70-75, белки 18-22, липиды 2-3, азотистые экстрактивные вещества 1,0-1,7, безазотистые экстрактивные вещества 0,7-1,35, неорганические соли 1,0-1,5, углеводы 0,5-3,0, а также ферменты и витамины [287, 288].

Химический состав мяса зависит от вида, возраста, породы, упитанности, рациона и функционального состояния животного в момент убоя и др. [289].

Качество мяса характеризуется несколькими критериями: потребительской оценкой, пищевой и биологической ценностью, технологическими свойствами. Пищевая ценность подразумевает комплекс свойств, обеспечивающих физиологические потребности организма человека в энергии и основных питательных веществах – нутриентах [290, 291].

Термин «пищевая ценность» - это более широкое понятие, которое включает: количественное соотношение пищевых веществ в продукте, суммарную энергетическую ценность, органолептические характеристики изделия, способность перевариваться и усваиваться организмом.

Пищевая ценность мяса зависит от соотношения входящих в него тканей: чем больше мышечной ткани и меньше соединительной, тем большую питательную ценность оно имеет.

Большое количество жира приводит к уменьшению относительного содержания белков и снижает пищевую ценность продукта.

В мясе с небольшим содержанием жира, например в мясе молодняка, белков и влаги больше, чем в жирном мясе, поэтому общая калорийность его меньше [292, 293].

Термин «биологическая ценность» продукта характеризует качество его белковых компонентов и выражается степенью задержки азота пищи в

теле растущих животных в зависимости от аминокислотного состава и других структурных особенностей белка.

Биологическая ценность характеризует качественный состав белкового компонента пищевого продукта и отражает как степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза собственных белков, так и степень переваримости белка в организме[294].

Биологическая ценность белка зависит от его аминокислотного состава, причем не только количественного содержания отдельных аминокислот, особенно незаменимых, но и от их соотношения в продукте. Отклонение в аминокислотном составе ведет к снижению пищевой ценности продуктов питания. Оптимальным принято считать соотношение незаменимых аминокислот, соответствующее им в эталонных белках, предложенных ФАО/ВОЗ [295, 296].

Химический состав мяса резко колеблется не только в зависимости от вида животных, но и от их упитанности, возраста, пола. Больше всего азотистых веществ в мясе конины (21,7%), за ним следует кроличье мясо (21,5%), верблюжатина (20,75%), говядина средняя (20,6%), меньше всего белков в жирной свинине (14,5%) и жирной баранине (16,4%). Кроме того, в мясе содержится значительное количество жиров, которые оказывают большое влияние на его калорийную ценность (Евстегнеев Г. М. [и др.], 1972). Химический состав мяса характеризует его питательные свойства. Лучшим по качеству считается мясо, в сухом веществе которого содержится одинаковое количество белков и жиров [297, 298].

В мясе наряду с полноценными белками, содержащими все незаменимые аминокислоты, имеются белки соединительной ткани – коллаген и эластин. Они относятся к группе неполноценных белков из-за отсутствия полного набора незаменимых аминокислот. Состав аминокислот, входящих в состав белка, всецело определяет его биологическую полноценность.

Вторым компонентом, количественно преобладающим в составе мяса, является жир, представленный в основном триглицеридами. Биологическая роль триглицеридов состоит в том, что они являются источниками энергии и, кроме того, содержат несинтезируемые в организме человека высоконепредельные жирные кислоты и жирорастворимые витамины [299].

Важной составной частью мяса являются экстрактивные вещества, которые придают мясу аромат и возбуждают деятельность пищеварительных желез.

Экстрактивные вещества делятся на азотистые и безазотистые. Азотистые экстрактивные вещества — это карнозин, креатин, ансерин, пуриновые основания и др.

К безазотистым экстрактивным веществам относятся гликоген (углевод), продукты его распада (молочная кислота) [300, 301].

Мясо содержит небольшое количество углеводов (1-2%), которые представлены в основном гликогеном. С энергетической точки зрения

значение углеводов мяса небольшое, однако они играют важную роль в послеубойных процессах, формируя органолептические показатели [302].

Мясо является существенным источником минеральных веществ, количество их достигает 1,5%.

Основное значение имеют калий, фосфор и железо, содержание которых мало отличается в различных видах мяса. Мясо содержит 116-167 мг фосфора, 212-259 мг калия, 1,1-2,3 мг железа, 50-55 мг натрия на 100 г продукта.

Значительная доля калия и кальция связана с белками. Взаимодействие калия, магния и кальция с актином, миозином и АТФ имеет важное значение в процессах сокращения и расслабления миофибрилл. В мясе находятся также микроэлементы: медь, цинк, кобальт, мышьяк, йод и др [303, 304].

Микроэлементы мяса участвуют в построении ферментных систем и входят в состав гормонов и витаминов. Биологическая их роль состоит в том, что они являются кофакторами, входят в состав простетических групп целого ряда ферментов или компонентов других физиологически активных веществ.

Микроэлементы влияют на активность и специфичность ферментов, изменяя третичную структуру белков ферментов, в связи с чем меняется конформация их активных центров, а следовательно, специфичность и активность. Минеральные вещества мышечной ткани входят в состав структурных элементов волокна и участвуют во многих процессах обмена между клеткой и межклеточной жидкостью, используются для создания буферных систем [305].

Для улучшения качества мяса как продукта питания и сырья для производства мясных изделий в рацион сельскохозяйственных животных и птицы уже давно начали вводить различные кормовые и биологически активные добавки.

Наиболее ценными в этом плане являются добавки природного происхождения, которые обладают свойствами обеспечения биологической активности, безвредности и биодоступности, имеют экологическую чистоту и способность улучшать физиологический статус сельскохозяйственных животных и птицы.

При всем многообразии применяемых добавок, рекомендованных в качестве восполнения необходимых питательных и биологически активных веществ, позволяющих повысить продуктивность, резистентность и сохранность поголовья, показатели качества и безопасности получаемой продукции не находят объективной оценки в каждом случае применения биологически активных добавок [306].

Среди огромного многообразия минералов исследователи стали выделять природные алюмосиликаты – цеолиты. Эти минералы, занимающие шестое место в мире по распространению, давно и разносторонне используются в технике и сельском хозяйстве.

В последние два десятилетия цеолиты считаются наиболее перспективными минералами для биотехнологии, практической медицины и ветеринарии, так как они обладают антитоксическим, антиоксидантным, биостимулирующим и многими другими биологическими эффектами [307].

Включение в рацион цеолитов приводит к улучшению деятельности желудочно-кишечного тракта, повышению переваримости кормов, что способствует росту животных, снижению затрат кормов, повышению качества продукции. Установлено свойство цеолитов выводить из организма тяжелые металлы, адгезировать различные микроорганизмы, иммобилизовать ферменты желудочно-кишечного тракта, что повышает их активность и стабильность [308, 309].

В связи с тем что цеолиты в лечебном процессе показывают настолько высокую эффективность, что она превосходит эффективность сильнодействующих фармакологических препаратов, исследователи

Авторы работы [310] считают, что необходима коррекция доз цеолита в составе биологически активных добавок к пище в сторону их снижения. Можно заметить, что большинство разработчиков переносят на человека дозы из практики животноводства (от 3 до 10% от массы корма и более).

Вместе с тем все домашние животные (в т.ч. птицы) являются литофагами, и они в условиях искусственного разведения и содержания не получают необходимых природных минералов. То есть для них минеральная подкормка вполне адекватна, но человек в процессе социального развития утратил стремление к литофагии.

Исследования [311] показали, что введение в состав гранулированного комбикорма цеолитсодержащего туфа – шивиртуина для откормочного молодняка кроликов в количестве 1...3% массы способствует увеличению живой массы молодняка кроликов на 9,4...8,1% в сравнении с контролем.

В работах [312, 313] также приводятся положительные результаты экспериментов с добавлением цеолитов в корм для кур. В частности, при добавке цеолита в концентрации 5% от массы корма наблюдалось повышение общего количества эритроцитов и лейкоцитов и, соответственно, увеличение показателей гемоглобина. Следует отметить также, что цеолит в виде 5%-й гранулированной В работе Лумбунова С. Г. с соавторами (2006) показано, что цеолиты с размерами частиц 0,5–2,5мм оказались хорошей минеральной подкормкой для взрослой птицы. Внесение в корм кур-несушек Сотниковской птицефабрики в количестве 3,6% его весовой части обеспечило экономию эквивалентного количества комбикормов, увеличило сохранность поголовья на 1,5–2,0%, повысило яйценоскость на 5–8%, улучшило качество яичной скорлупы.

Группа ученых [314] установили, что включение в комбикорма молодняка кроликов и бройлеров диатомита и цеолита в дозе 2% (от массы комбикорма) способствует повышению среднесуточных приростов живой массы на 10,3% и 8,4%, снижению затрат комбикорма на единицу прироста живой массы на 9,5 и 7,8% соответственно.

Также было установлено, что включение в состав рационов норок цеолитсодержащей добавки Татарско-Шатрашанского месторождения в дозе 0,5-1,0% повышало интенсивность роста и предубойную массу норок, коэффициенты переваримости органического вещества, сырой клетчатки, сырого жира, а также способствовало удержанию в организме кальция, фосфора, железа, меди и марганца.

Включение в рацион бычков цеолита в дозе 1 и 1,25% и бентонита в дозе 0,5 г на 1 кг живой массы способствует повышению в крови эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов, кальция, неорганического фосфора [315-317] изучали продуктивные и воспроизводительные качества кур-несушек при включении в состав комбикормов различных цеолитов. В процессе применения цеолитов получены следующие результаты: повышение яйценоскости опытных групп, в крови кур наблюдалась тенденция к увеличению количества эритроцитов, гемоглобина, кальция, фосфора.

Ряд ученых сообщают, что действие природных минералов проявляется в первую очередь в желудочно-кишечном тракте. Оно обусловлено их буферными, ионообменными и сорбционными свойствами. Обладая большой активной поверхностью, минералы выраженно и селективно сорбируют аммиак, ионы аммония, сероводород, метан, углекислый газ, воду, углеводы, фенолы, экзо- и эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклиды, некоторые микроорганизмы [318, 319].

Аторы работ [320] изучали качество мяса и биохимический профиль крови у бройлеров при скармливании естественных минералов «Майнит» и «Шатрашанит». Скармливание птице вместе с основным рационом этих минералов сопровождалось заметным повышением отдельных параметров биохимического профиля. Причем физиологический эффект был примерно идентичным при скармливании бройлерам цеолитов как «Майнита», так и «Шатрашанита».

Производство продуктов животноводства высокого качества является одной из важнейших задач в области сельского хозяйства. Для повышения качества и количества продукции применяют различные минеральные кормовые добавки, в т.ч. на основе кремнистых пород, бентонитов и цеолита различных месторождений.

Благодаря кристаллическому строению и содержанию ряда макро- и микроэлементов цеолиты способны поглощать и выводить из организма токсические вещества, влиять на активность и стабильность пищеварительных ферментов.

Актуальность применения минеральных добавок на основе цеолита состоит в том, что они в нормированных дозах способствуют повышению продуктивности, переваримости веществ рационов, снижению смертности и затрат корма, влияют на гематологические и биохимические показатели крови, способствуют обогащению мяса макро- и микроэлементами, обладают ионообменными и сорбционными свойствами.

Анализ представленных литературных источников показал, что минеральные добавки на основе кремнистых пород, бентонита и цеолита, так и в чистом виде широко используются в животноводстве и птицеводстве. Большинство исследований направлено на изучение продуктивности, повышению среднесуточных привесов, повышению сохранности поголовья, качество мяса, картину крови.

Многие из этих вопросов уже изучены, а ряд других требует детального изучения и подтверждения [321].

Выводы по главе 1

1. Разработка и исследование новых, эффективных, нетоксичных комплексных препаратов для профилактики и лечения болезней желудочно-кишечного тракта, регуляции обмена веществ, повышения резистентности, стимуляции роста и продуктивности животных является актуальной задачей ветеринарии.

2. Мировой опыт использования антибиотиков для лечения и профилактики желудочно-кишечных болезней показал, что продолжительное их применение ведет к развитию множественной антибиотикорезистентности у микроорганизмов, образованию в организме токсичных соединений, снижает эффективность лечебно-профилактических мероприятий.

3. В связи с этим возникла необходимость изучения альтернативных путей интенсификации производства с целью получения максимального выхода безопасной продукции животноводства. Значительный вред организму наносят микотоксины, находящиеся в кормах, поступающие в организм животных через желудочно-кишечный тракт. В настоящее время известно свыше 300 микотоксинов.

4. Наиболее известными по своему негативному влиянию являются Т2-токсин, афлатоксин, охратоксин, зеараленон, vomитоксин, патулин, цитринин. Микотоксины представляют большую угрозу здоровью человека, животных и птиц. Они обладают канцерогенным, мутагенным действием, подавляют иммунитет организма, поражают печень, почки, нервную и кровеносную системы, желудочно-кишечный тракт, нарушают гормональный статус. Кроме того, микотоксикозы часто протекают в ассоциации с различными бактериальными и вирусными болезнями. Одним из свойств микотоксинов является их способность к накоплению в органах и тканях. Таким образом, человек как конечное звено пищевой цепи подвергается значительному риску потребления повышенных количеств микотоксинов с продуктами животноводства.

5. В настоящее время в медицинской и ветеринарной практике широко используются сорбенты и методы сорбционной терапии. Одним из перспективных направлений в профилактике и лечении желудочно-кишечных болезней различной этиологии является применение энтеросорбентов. Роль энтеросорбентов заключается в способности их

связывать токсины различного происхождения и препятствовать всасыванию их из желудочно-кишечного тракта.

6. Современный рынок энтеросорбентов в основном представлен комплексными соединениями органических и неорганических веществ. Исходя из химической природы энтеросорбентов, их можно разделить на:

- углеродные энтеросорбенты I-IV поколений;
- энтеросорбенты на основе природных и синтетических смол, синтетических полимеров и неперевариваемых липидов;
- кремнийсодержащие энтеросорбенты, включающие кремнийорганические, аэросилы и глины;
- природные органические на основе пищевых волокон, гидролизного лигнина, хитина, пектинов и альгинатов;
- комбинированные, в состав которых могут входить два и более типов указанных энтеросорбентов.

7. Разработка и исследование новых, эффективных, нетоксичных комплексных препаратов для профилактики и лечения болезней желудочно-кишечного тракта, регуляции обмена веществ, повышения резистентности, стимуляции роста и продуктивности животных является актуальной задачей ветеринарии. В настоящее время в медицинской и ветеринарной практике широко используются сорбенты и методы сорбционной терапии. Наибольший интерес представляют углеродные сорбенты и энтеросорбенты на минеральной основе, обладающие высокой эффективностью и безопасностью.

8. Создание углеродных материалов с повышенной адсорбционной активностью по отношению к токсичным веществам определенной природы, с детоксикационными и корригирующими свойствами путем регулирования химической природы их поверхности (химического модифицирования) представляет значительный интерес, так как позволяет расширить спектр сорбентов биоспецифического действия.

9. По данным многочисленных исследований ученых установлено, что монтмориллонитовые глины содержат органического вещества - 1,5-6,5%, кремния - 6, алюминия - 4-6, магния, кальция, натрия - 0,7-1,0, бария - 0,3, титана - 0,2-0,3, марганца - 0,4-0,6, фосфора - 0,05-0,09, меди - 0,07, цинка - 0,009, молибдена - 0,004, кобальта - 0,0002, висмута - 0,001, никеля - 0,0003, мышьяка - 0,0003 и ряд других элементов по 0,001 и ниже процентов. Указанные свойства дают основания для изучения и использования монтмориллонитовых (бентонитовых глин) Казахстана в ветеринарии.

10. Установлена, что основная роль микроэлементов заключается в повышении различных ферментных систем как ускорителей биохимических процессов в организме. Что касается влияния соединений кремния на организм животных, можно констатировать, что в последние десятилетия значительно увеличилось число данных свидетельствующих о положительном воздействии различных кремниевых добавок на продуктивность и состояние здоровья животных.

11. По результатам проведенных исследований отечественных и зарубежных ученых установлено, что использование природных минералов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы дает возможность:

- запустить все важные процессы обмена веществ в организме животных, превзойти ожидаемый эффект от поступающих с пищей полезных веществ;

- улучшить протекание физиологических процессов у животных;

- повысить иммунитет животных, встать на страже появления распространенных заболеваний;

- повысить плодовитость половозрелых особей;

- выводить из организма животных радионуклиды, соли тяжелых металлов и другие патогенные вещества и соединения, токсичные и вредные вещества;

- упредить падеж скота в раннем возрасте;

- насыщает организм животного полезными микроэлементами;

- широко использовать их в качестве дезодорации помещений, в которых содержатся животные, из-за своего свойства легко вбирать в себя и устранять неприятные запахи.

12. В последние годы в странах СНГ и за рубежом активизировались научные исследования по созданию, производственным испытаниям и внедрению в ветеринарную практику пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* и энтеросорбентов-природных цеолитов. Комбинация энтеросорбента и пробиотика является патогенетическим подходом к профилактике и лечению крупного рогатого скота при желудочно-кишечных болезнях.

13. Сорбенты-носители адсорбируют и выводят из организма эндо- и экзотоксины, патогенные бактерии и продукты их метаболизма, что способствует ускорению репаративного процесса в слизистой оболочке кишечника. Перечисленные особенности сорбционных форм пробиотиков способствуют более быстрому заселению кишечника содержащимися в них бактериями по сравнению с сухими лиофилизированными формами пробиотиков.

14. Пробиотические препараты целесообразнее применять с превентивной целью для сохранения здоровья и стимуляции роста, развития животных и для получения экологически безопасной и качественной продукции. В настоящее время ассортимент пробиотиков-энтеросорбентов достаточно обширный. Но большая его часть представлена импортными дорогими кормовыми добавками, применение которых экономически нецелесообразно. Поэтому возникает необходимость в создании, определении антимикробной активности, оценке лечебно-профилактической эффективности и внедрению в животноводство Республики Казахстан новых пробиотиков-энтеросорбентов на основе отечественного сырья.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение химико-минералогического состава исследуемых сырьевых компонентов проводилось растровым электронным микроскопе JSM-6390LV с системой энерго-дисперсионного микроанализа, рентгеновском дифрактометре X'Pert PRO MPD, масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой ICP-MS Agilent 7500cx (фирма JEOL, Япония) .

Рентгенофазовый анализ (РФА) проводился на дифрактометре ДРОН-3 с СиКа-излучением в интервале углов 80-640. Чувствительность метода составляет от 1 до 2 %. Рентгенофазовому анализу подвергались порошки кремнистой породы - опоки , прошедшие через сито 0,315.

Сорбционную активность опоки проводили в отношении метиленовой сини фотоколориметрическим методом. В основу метода была положена способность опоки адсорбировать в водных растворах различные вещества. В качестве тест-индикатора из красителей был отобран и использован 1%-ный раствор метиленовой сини на очищенной водопроводной воде.

О сорбционной емкости судили по изменению оптической плотности раствора после его контакта с опокой.

Биохимические показатели крови определялись с помощью анализатора СНЕМ WELL, который имеет следующие особенности: выполняет весь спектр биохимических и иммунохимических анализов, полностью автоматический, русифицирован, оснащен программой контроля качества.

Гематологический анализ крови производился на ветеринарном автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. предназначенного для определения 18 параметров с дифференциацией лейкоцитов на 3 субпопуляции и построения гистограмм распределения. Анализатор использует два независимых друг от друга принципа измерения: метод Култера и коллометрический метод. Во время каждого измерительного цикла образец автоматически аспирируется, разбавляется и перемешивается перед определением каждого параметра. Указанные методы исследований проводились на базе Южно-Казахстанского университета им. М. Ауэзова и Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана.

Токсикологические исследования проводились на базе лаборатории «Токсикология полимеров и других химических веществ» «Научно-практического центра санитарно – эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия «Национальный центр общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан (г. Алматы)

Научно-экспериментальные работы проводились по методике инструкции 1.1.11-12-35- 2004 «Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ»

На базе Западно – Казахстанского филиала Республиканской ветеринарной лабораторий были проведены анализы сыворотки крови лактирующих коров агрофирмы СПК «Шамшырак» (г. Уральск)

Для проведения исследования отобраны группа животных в количестве 20 голов лактирующих коров Казахской белоголовой породы

Группа формировались по принципу аналогов, родственных по отцу, с учетом возраста, продуктивности, с примерно одинаковой массой тела.

Кровь для исследования отбирали до утреннего кормления из яремной вены через 15 дней после отела у коров, не имеющих признаков травматического ретикулита, мастита, эндометрита и других заболеваний, которые могут оказать влияние на биохимические показатели.

Научно-экспериментальные исследования по изучению влияния разработанных составов композиционной кормовой добавки на организм птиц проводили на цыплят-бройлеров 30 дневного возраста в условиях СПК «Шамшырак» (г. Уральск)

При этом первая группа птиц (контрольная) получала корм без композиционной минеральной кормовой добавки, а вторая группа получала с корм с добавкой из расчета 2-3 % от сухого вещества рациона. Все подопытные птицы были клинически здоровы.

На протяжении 30 дней физиологическое состояние птиц оценивали по морфологическим и биохимическим исследованиям крови, в которой, в динамике отслеживали изменения в обменных процессах организма птиц по следующим показателям: количеству эритроцитов и уровню гемоглобина, общему белку и белковым фракциям, глюкозе, мочеvine, уровню аминотрансфераз (AST, ALT), общему кальцию и неорганическому фосфору, а также по основным микроэлементам.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Анализ биохимических показателей крови лактирующих коров с целью оценки состояния организма и функциональной деятельности отдельных органов

Исследование крови животных является одним из важнейших диагностических методов.

Кроветворные органы чрезвычайно чувствительны к различным физиологическим и особенно патологическим воздействиям на организм, поэтому картина крови является тонким отражением этих воздействий. Изменения, происходящие в организме при заболеваниях, нередко не проявляются клинически.

Высокая молочная продуктивность вызывает большое напряжение обменных процессов в организме и предъявляет повышенные требования к организации полноценного кормления, содержания животных и ранней диагностике нарушений метаболизма.

Улучшение раннего выявления животных или стад с повышенным риском заболеваний, снижением надоев или нарушением репродуктивной функции должно быть важным компонентом программ охраны здоровья стада[322].

Заболеваемость обменом веществ обычно увеличивается по мере производства молока, увеличивается и по мере увеличения стада. Эти факторы благоприятствуют использованию тщательный количественный мониторинг метаболических заболеваний, когда это возможно [323].

Сохранение здоровья и продуктивности в переходный период является одной из самых сложных задач для молочного стада. Приблизительно 75% заболеваний молочных коров, как правило, происходит в первый месяц после отела [324].

Очень важно также проведение биохимических исследований крови лактирующих коров в зависимости от сезонности и сроков после отели [325,326].

Патологии обмена веществ у коров обычно развиваются, проходя две стадии. Первая - субклиническая (скрытая) - протекает в форме недостаточности или дисбаланса обмена, но без клинического проявления. Диагностируется она только по данным биохимических исследований крови, молока и мочи. Вторая - клиническая стадия. Проявляется наличием общих и специфических синдромов, свойственных болезням при нарушении обмена веществ с глубокими изменениями биохимических показателей крови, мочи и молока [327].

Особенностью большинства метаболических нарушений у крупного рогатого скота является их скрытое течение. В начальных стадиях болезни у животных не проявляются клинические признаки заболевания. На этой стадии постановка диагноза сильно затруднена, но болезнь уже наносит

большой экономический ущерб тем, что снижает продуктивность, ухудшает усвояемость кормов, отрицательно влияет на плодовитость, пренатальное и постнатальное развитие молодняка. Такая форма встречается у большого числа животных, и она может легко переходить в форму с выраженными клиническими признаками.

В условиях промышленной технологии необходим активный контроль состояния здоровья животных. Это означает проведение диагностики не только клинических форм заболевания, но и субклинических нарушений в начальной стадии болезни, выявление этиологии этих нарушений, проведение эффективных мероприятий, в первую очередь современной профилактики и обоснованной терапии, что достигается при проведении диспансеризации [328, 329].

Анализ крови помогает выявить скрыто протекающие процессы и возникающие осложнения, дифференцировать сходные заболевания инфекционного и неинфекционного характера, судить о состоянии организма и функциональной деятельности отдельных органов, следить за эффективностью лечения и делать соответствующую коррекцию [330].

По количественным и качественным показателям крови можно в сочетании с клиническими данными ставить дифференциальный диагноз на анемию различного происхождения, лейкозы, кровопаразитарные заболевания. Конечно, нужно заметить, что определенную ценность биохимические показатели имеют при интоксикациях, а также в большей степени отражают уровень кормления и обменные процессы.

В клинической практике чаще сочетают физико-биохимический и морфологический анализы крови, которые сравнивают с гематологическими показателями для всех видов животных с учетом физиологических колебаний (порода, пол, возраст, физическая нагрузка, прием корма, продуктивные показатели, условия содержания и место обитания).

Нарушения обмена веществ являются одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров.

Последствия нарушений выражаются в повышении заболеваемости животных маститами, снижении плодовитости, учащении заболеваемости приплода и его гибели в раннем возрасте, сокращении сроков продуктивного использования коров.

Причины возникновения нарушений обмена веществ связаны, главным образом, с погрешностями в кормлении, содержании и хозяйственном использовании животных. Несбалансированность рационов даже по нескольким питательным веществам может приводить к серьезным нарушениям в жизнедеятельности всего организма, и только своевременное устранение дисбаланса питательных веществ может предотвратить снижение молочной продуктивности и ухудшение состояния здоровья коров.

Для углубления контроля за полноценностью кормления коров и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и

корректировки рационов необходимо определять биохимические и гематологические показатели.

Они предсказывают появление первых, неявно выраженных клинических симптомов заболевания. При этом особую важность имеет правильный выбор показателей, которые в наибольшей степени отражают все стороны обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, витаминного) и состояния здоровья животного.

Целью данных исследований явилась анализ биохимических показателей крови лактирующих коров агрофирмы СПК «Шамшырак» в весеннее – летний период для оценки общего состояния организма и функциональной деятельности отдельных органов.

На базе Западно-Казахстанского филиала Республиканской ветеринарной лабораторий были проведены анализы сыворотки крови лактирующих коров агрофирмы СПК «Шамшырак» (г. Уральск)

Для проведения исследований отобраны группа животных в количестве 20 голов лактирующих коров Казахской белоголовой породы (рис. 1)



Рисунок 1 - Общий вид лактирующих коров Казахской белоголовой породы на базе агрофирмы СПК «Шамшырак»

Группа формировались по принципу аналогов, родственных по отцу, с учетом возраста, продуктивности, с примерно одинаковой массой тела.

Кровь брали из левой яремной вены на границе верхней и средней трети шеи. Для взятия крови вокруг шеи накладывали резиновый жгут (рис.2)



Рисунок 2 – Момент отбора проб крови у коров

Кровь для исследования отбирали до утреннего кормления из яремной вены через 15 дней после отела у коров, не имеющих признаков травматического ретикулита, мастита, эндометрита и других заболеваний, которые могут оказать влияние на биохимические показатели.

Проводились ежемесячное определение в крови исследуемой группы животных следующих показателей: общий белок, альбумин, глюкоза, щелочная фосфатаза, аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), холестерин, железо, кальций, фосфор, мочевины, микроэлементный состав. В лабораторных исследованиях использовался современный биохимический анализатор CHEM WELL рассчитанный на минимальное использование сыворотки крови (до 1 мл), что позволяет получить её у животных любого возраста.

Исследования проводились в течение четырех месяцев с марта по июнь 2021 года.

Ниже рассмотрим анализ результатов биохимических исследований крови у коров Казахской белоголовой породы (таблица 1-4).

Таблица 1 – Усредненные биохимические показатели сыворотки крови коров в марте 2021 года

№ п/п	Наименование показателей, единица измерения	Нормируемые значения показателей	Результаты исследований
1	Общий белок, г/л	61,6 – 82,2	56,9
2	Фосфор, ммоль/л	1,3 – 1,8	0,8
3	Кальций, ммоль/л	0,3 – 2,3	2,5
4	Железо, ммоль/л	27,0 – 40,0	20,0
5	Альбумин, г/л	30,0 – 50,0	92,0
6	Глюкоза, ммоль/л	2,2 - 3,3	1,0
7	Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	2,0
8	Магний, ммоль/л	0,7 – 1,1	0,8
9	Мочевая кислота, ммоль/л	12,0 – 120,2	42,4
10	Холестерин, ммоль/л	1,3 – 5,0	2,2
11	Щелочная фосфатаза, Ед/л	50,0 – 200,0	10,5
12	Аланинаминотрансфераза, Ед/л (АЛТ)	6,9 – 35,3	10,5
13	Аспартатаминотрансфераза, Ед/л (АСТ)	45,3 – 110,2	8,9

Таблица 2 - Усредненные биохимические показатели сыворотки крови коров в апреле 2022 года

№ п/п	Наименование показателей, единица измерения	Нормируемые значения показателей	Результаты исследований
1	Общий белок, г/л	61,6 – 82,2	58,6
2	Фосфор, ммоль/л	1,3 – 1,8	0,5
3	Кальций, ммоль/л	0,3 – 2,3	1,7
4	Железо, ммоль/л	27,0 – 40,0	24,6
5	Альбумин, г/л	30,0 – 50,0	75,6
6	Глюкоза, ммоль/л	2,2 - 3,3	0,9
7	Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	3,7
8	Магний, ммоль/л	0,7 – 1,1	1,3
9	Мочевая кислота, ммоль/л	12,0 – 120,2	36,3
10	Холестерин, ммоль/л	1,3 – 5,0	2,9
11	Щелочная фосфатаза, Ед/л	50,0 – 200,0	7,6
12	Аланинаминотрансфераза, Ед/л (АЛТ)	6,9 – 35,3	12,9
13	Аспартатаминотрансфераза, Ед/л (АСТ)	45,3 – 110,2	13,3

Таблица 3 - Усредненные биохимические показатели сыворотки крови коров в мае 2021 года

№ п/п	Наименование показателей, единица измерения	Нормируемые значения показателей	Результаты исследований
1	Общий белок, г/л	61,6 – 82,2	48,0
2	Фосфор, ммоль/л	1,3 – 1,8	0,7
3	Кальций, ммоль/л	0,3 – 2,3	2,4
4	Железо, ммоль/л	27,0 – 40,0	19,0
5	Альбумин, г/л	30,0 – 50,0	76,4
6	Глюкоза, ммоль/л	2,2 - 3,3	1,0
7	Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	2,9
8	Магний, ммоль/л	0,7 – 1,1	0,7
9	Мочевая кислота, ммоль/л	12,0 – 120,2	36,3
10	Холестерин, ммоль/л	1,3 – 5,0	2,2
11	Щелочная фосфатаза, Ед/л	50,0 – 200,0	13,3
12	Аланинаминотрансфераза, Ед/л (АЛТ)	6,9 – 35,3	11,9
13	Аспартатаминотрансфераза, Ед/л (АСТ)	45,3 – 110,2	10,1

Таблица 4 - Усредненные биохимические показатели сыворотки крови коров в июне 2021 года

№ п/п	Наименование показателей, единица измерения	Нормируемые значения показателей	Результаты исследований
1	Общий белок, г/л	61,6 – 82,2	72,4
2	Фосфор, ммоль/л	1,3 – 1,8	0,7
3	Кальций, ммоль/л	0,3 – 2,3	2,8
4	Железо, ммоль/л	27,0 – 40,0	20,0
5	Альбумин, г/л	30,0 – 50,0	61,2
6	Глюкоза, ммоль/л	2,2 - 3,3	0,3
7	Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	1,1
8	Магний, ммоль/л	0,7 – 1,1	0,9
9	Мочевая кислота, ммоль/л	12,0 – 120,2	48,4
10	Холестерин, ммоль/л	1,3 – 5,0	2,5
11	Щелочная фосфатаза, Ед/л	50,0 – 200,0	13,4
12	Аланинаминотрансфераза, Ед/л (АЛТ)	6,9 – 35,3	9,7
13	Аспартатаминотрансфераза, Ед/л (АСТ)	45,3 – 110,2	9,8

Из результатов следует, что показатели сыворотки крови коров за март и июнь не соответствуют уровню контроля по общему белку, фосфору, железу, глюкозы, мочевины, щелочной фосфатазы и по аспартатаминотрансферазе (АСТ).

Общий белок в сыворотке крови в исследуемый период значительно меньше чем нормируемые значения показателей. Необходимо отметить низкое содержание в крови общего белка (48,0 г/л) у коров, отобранных в мае месяце.

Причиной возникновения гипопроотеинемии у коров возможно из-за недостаточного поступления усвоенного сырого протеина корма. Его поступление в кишечник зависит от растворимости и расщепляемости в рубце при полном обеспечении легкоферментируемыми углеводами.

Кислотно-щелочное равновесие в организме животных характеризуется результатами концентрации бикарбоната – резервной щелочности крови, т. к. при значительном содержании в корме белков среди конечных продуктов белкового обмена присутствуют кислые однозамещенные соли фосфорной кислоты.

Выделительные органы животного не в состоянии вывести из организма кислые продукты, несмотря на наличие в крови и тканях мощных буферных систем, и концентрация бикарбоната в крови снижается [331].

По уровню мочевины в комплексе с данными по концентрации альбуминов и глюкозы в сыворотке крови можно с большой точностью оценить сбалансированность рациона на всех стадиях лактации коров по энерго-протеиновому отношению и установить дефицит или избыток сырого протеина в сухом веществе рациона.

В исследуемых сыворотках крови коров наблюдается снижение мочевины в марте 2,0 ммоль/л и в июне 1,1 ммоль/л против нормы 2,8-8,8 ммоль/л.

Снижение уровня мочевины указывает на дефицит сырого протеина в рационе коров в указанных периодах.

На содержание сахара в крови животных оказывают влияние уровень и тип, структура и качество кормления. Углеводистые корма положительно влияют на уровень гликемии, а при силосном и силосно-жомовом типах кормления наблюдается снижение показателей углеводного обмена. При летне-пастбищном содержании животных в крови увеличивается концентрация сахара (Казарцев, Ратошный, 1986). Большинство болезней коров сопровождается снижением уровня сахара в крови, что является симптомом серьезного нарушения углеводного обмена и отсутствием запасов гликогена в печени и в мышцах [332].

В исследуемых образцах сыворотка крови у коров уровень глюкозы в крови низкие и находится в пределах 0,1-1,0 ммоль/л против нормативного 2,2 – 3,3 ммоль/л.

Необходимо отметить, что наиболее низкий уровень глюкозы в крови животных отмечено в июне.

Поскольку основным источником глюкозы являются легкоперевариваемые углеводы, в состав рациона лактирующих коров должно входить не менее 100-130 г сахара в расчете на 1 корм. ед. и такое же количество или в 1,5-2 раза больше крахмала [333].

Снижение содержания сахара у коров, вероятно, можно рассматривать как результат несоответствия поступления энергии с кормом и расхода ее на метаболические процессы и образование молока.

По мере затухания лактации и роста плода (у стельных животных) происходит значительная перестройка гормонального статуса. Снижение концентрации сахара в этот период может быть вызвано усиленной секрецией инсулина и повышенным резервированием питательных веществ перед отелом и лактацией.

В то же время значительное снижение уровня сахара в крови, является симптомом серьезного нарушения углеводного обмена и отсутствием запасов гликогена в печени и в мышцах.

Следует отметить, что наиболее часто наблюдается снижение сахара при дефиците в кормах легкоусвояемых углеводов, при избыточном потреблении глюкозы организмом с использованием повышенных норм концентратов (60-70% по питательности), когда в рационах преобладают кислые корма, содержащие в большом количестве уксусную и масляную кислоты.

При недостаточном обеспечении глюкозой, особенно в предотельный период и в I фазе лактации, организм стремится компенсировать энергетический дефицит путем сжигания жиров.

В результате происходит повышение концентрации холестерина в крови и образование кетоновых тел, что приводит к жировому

перерождению печени, снижению продуктивности коров, бесплодию и рождению молодняка с низкой жизнеспособностью [334].

Поэтому добавка с защищенной от жира рубцовой глюкозой в переходный период увеличивает производство молока и влияет на биохимические параметры крови, функцию печени и воспаление у молочных коров [335].

Что касается щелочной фосфатазы то она содержится во всех органах и тканях животных, особенно много её в костной ткани, печени, слизистой оболочке кишечника. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке возрастает обычно при заболеваниях костей, сопровождающихся пролиферацией остеобластов, и при поражении печени, особенно с явлениями холестаза. У молодняка она выше, чем у взрослых животных, что обусловлено гиперфункцией ей остеобластов [336].

У обследованных животных был отмечен низкий уровень содержания щелочной фосфатазы, показатели варьировали от 7,6 до 13,4 ед./л, причиной чего может быть ослабление остеобластических процессов, развитие старческого остеопороза, анемия. Это приводит к авитаминозу С, накоплению организмом радиоактивных веществ, гемпатологическим заболеваниям.

С целью оценки влияния фактора здоровья на биохимические показатели в систему исследования включены аспартат - и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ). Данные ферменты играют важную роль в обмене аминокислот. Аспартат- и аланинаминотрансферазы обнаруживаются у животных во всех органах и тканях, но наибольшая активность наблюдается в печени, скелетной мускулатуре, миокарде.

Поэтому исследование этих ферментов проводится обычно при заболеваниях печени, сердца и мышц.

Наиболее резко активность АСТ возрастает при острых гепатитах, а при хронических гиперферментемиях выражена в меньшей степени.

Активность АЛТ при острых гепатитах увеличивается еще в большей степени, чем АСТ. Острые паренхиматозные поражения печени сопровождаются увеличением активности этих ферментов еще тогда, когда клинические признаки отсутствуют. АЛТ находится в цитоплазме печеночных клеток, в то время как АСТ и в цитоплазме, и в митохондриях.

Поэтому при легких повреждениях печеночных клеток активность АЛТ будет возрастать быстрее, чем АСТ, в то время как в более тяжелых случаях, когда будут затрагиваться митохондрии, активность АСТ будет увеличиваться еще более выражено. При остром гепатите отношение АСТ:АЛТ обычно понижено, при хроническом – повышено. Повышение активности аминотрансфераз в сыворотке наблюдается при циррозе печени, отравлении гепатотоксическими растениями [337].

В результате биохимического анализа было выявлено, что у 75 % животных в сыворотке крови низкое содержание АСТ (аспартатаминотрансферазы).

При норме содержания 45,3 -110,2 ед./л показатели варьировали от 8,9 до 13,3 ед./л. Данный фермент обеспечивает синтез и разрушение определенных аминокислот в организме, содержится в сердце, печени, скелетной мускулатуре, нервной ткани, почках.

Особенно чутко реагирует АЛТ на повышенные дачи коровам концентратов, на сверхдопустимое содержание нитратов и нитритов в кормах. В этих случаях АЛТ повышается, а АСТ понижается, а их отношение снижается, что указывает на заболевания печени или её интоксикацию продуктами метаболизма, аммиаком.

Снижение данного компонента свидетельствует о нехватке в организме витаминов группы В, а в частности В6.

Наблюдается тесная связь между минеральным, белковым, углеводным, липидным и витаминным обменами. При сдвиге одного из звеньев обмена веществ нарушается любой другой.

Обеспечение продуктивности коров достаточным количеством макро- и микроэлементов способствует повышению их продуктивности, улучшению воспроизводительной способности и сохранению здоровья животных. Это возможно только путем дополнительного использования минеральных добавок к рационам, ибо в настоящее время основные корма не могут удовлетворить повышенную потребность высокопродуктивных животных в неорганических веществах. Цель этих добавок заключается в том, чтобы повысить содержание минеральных веществ в рационе до такого уровня, который бы гарантировал удовлетворение потребности, не допуская вредного избытка и неблагоприятного изменения соотношения отдельных элементов между собой

Минеральные вещества необходимы для нормальной жизнедеятельности организма животных. В организме они представлены неорганическими солями и биоконplexами. Около пяти-шести неорганических солей накапливается в костной ткани

Минеральные вещества в организме чаще всего находятся в связанном состоянии, главным образом с белком, в виде динамических биоконplexов, которые распадаются и образуются вновь в зависимости от физиологических процессов [338].

Большое значение в питании лактирующих коров имеют минеральные вещества. Известно, что на минеральный обмен оказывает влияние уровень продуктивности животного. Баланс кальция и фосфора отличается в разные периоды лактации, а в период раздоя он может быть даже отрицательным. Низкое содержание кальция отмечается при недостаточном его поступлении с кормом и водой, вследствие дефицита витамина Д и при других функциональных нарушениях. Причиной перенасыщенности крови кальцием является лимонная кислота, содержание которой в сыворотке крови составляет около 5 мг на 100 мл. Уровень содержания кальция в крови зависит главным образом от интенсивности протекания лимоннокислого цикла в костной ткани и в стенках пищеварительного тракта. Содержание же лимонной

кислоты, в свою очередь, зависит от двух факторов – от витамина Д и гормона паращитовидной железы. Кроме того, на содержание кальция в крови влияет физиологическое состояние животного [339].

Для оценки сбалансированности минерального питания в разные фазы лактации необходимо использовать показатели содержания общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови. Кальций понижает возбудимость мышечной и нервной систем. Он всасывается в виде комплексных соединений с желчными кислотами в тонком отделе кишечника. В организме значительная часть его связана с фосфорной кислотой, образуя соединения, служащие основой костной ткани, которая является главным депо кальция в организме. Потребность коров в кальции – 45-100 г в сутки. Даже небольшое снижение уровня кальция в сыворотке крови приводит к существенным нарушениям, в том числе к функциональным расстройствам нервной системы [340].

Во время роста животных, беременности и при высокой продуктивности потребность в кальции увеличивается. Кальций является незаменимым компонентом скелета и зубов, он необходим для нормального функционирования нервной ткани, оказывает влияние на эффективность гормонов, участвует в преобразовании протромбина в тромбин при свертывании крови и поддерживает нормальные условия в клетках для создания биоэлектрического потенциала на клеточной поверхности, необходимого для протеолитического действия трипсина (Зинченко, Погорелова, 1980).

Ионы кальция повышают защитные функции организма, понижая мембранную проницаемость для вредных веществ и усиливая фагоцитарную функцию лейкоцитов. В сочетании с витамином Д кальций способствует активации в рубце целлюлозолитических бактерий и сокращению времени расщепления клетчатки.

С обменом кальция тесно связан обмен фосфора. Фосфор необходим для нормального белкового, жирового и углеводного обменов. Оптимальное отношение кальция к фосфору 2:1.

На фосфорно-кальциевый обмен влияет период лактации. В период высоких удоев коровы не могут усваивать столько кальция и фосфора из корма, сколько выделяют их с молоком, в связи с чем они используют эти элементы из костной ткани. В сухостойный период фосфорно-кальциевый баланс становится положительным, происходит отложение этих элементов в костную ткань, в запас. Поэтому содержание общего фосфора в крови после отела резко возрастает, а во время лактации снижается. В разгар лактации содержание кальция в крови повышается, затем постепенно снижается к моменту запуска, достигает минимума после отела (Зинченко, Погорелова, 1980). Установлено, что содержание неорганического фосфора в сыворотке крови отражает состояние обмена этого вещества в организме. По этому показателю можно судить о степени обеспеченности организма соединениями фосфора

Фосфор в организме животных содержится в основном в костях и мышцах. Он является компонентом нуклеиновых кислот и различных фосфопротеидов, ферментов и других веществ, буферным веществом крови, а также аккумулятором и источником энергии (макроэргические фосфаты), посредником при гормональной регуляции (Зинченко, Погорелова, 1980). Из других макроэлементов важную роль в организме играют калий, натрий, сера, содержание которых в кормовых рационах коров должно быть достаточным.

Роль микроэлементов в обмене веществ объясняется их способностью взаимодействовать с белками, в частности с ферментами и гормонами как специфическими активаторами метаболизма. В случае дефицита в организме микроэлемента активность регуляторов обмена веществ резко снижается. Кроме того, микроэлементы являются неперенными участниками биологических процессов, стимулируют и нормализуют обмен веществ, участвуют в кроветворении, оказывают положительное влияние на рост и размножение, на иммунобиологическую активность организма и на продолжительность жизни животных. Из всех микроэлементов наибольшее значение имеют цинк, марганец, кобальт, медь и йод.

Избыточное поступление фосфора в организм также усиливает выведение кальция из организма. Необходимо учесть, что резервы минеральных веществ в теле сосредоточены в костной ткани, и при недостатке их в рационе они могут быть мобилизованы для потребности организма.

При длительном использовании резерва костяк обедняется минеральными веществами, делается пористым и непрочным.

Во исследуемых образцах сыворотки крови содержание фосфора ниже нормы вследствие низкой доли концентрированных кормов в рационах коров.

При составлении сбалансированного рациона большое значение имеет соотношение в крови общего кальция и неорганического фосфора. У здоровых животных эта величина составляет 1,6–2,0.

В исследуемых образцах сыворотки крови соотношение общего кальция и неорганического фосфора составляет в пределах 3,1 – 4 ммоль/л. (в марте 3,1 ммоль/л., в апреле и мае 3,4 ммоль/л., в июне 4 ммоль/л.)

Повышение коэффициента до 3,0 и выше или снижение до 1,5 и ниже указывает на патологию фосфорнокальциевого обмена.

Оценка результатов анализа на содержание в крови железа показала, что у 80 % исследованных животных данный показатель находится в пределах физиологической нормы организма (27,0 - 40,0 ммоль/л), колебания составили от 19,0 до 24,6 ммоль/л. Железо необходимо для синтеза гемоглобина, в котором сосредоточено более половины его запасов в организме.

Как переносчик кислорода, железо способствует усилению обмена питательных веществ внутри клетки. Оно также входит в состав ряда ферментов.

Выводы

1. Проведен сравнительный биохимический анализ крови в течение четырех месяцев в весеннее - летний период лактирующих коров казахской белоголовой породы агрофирмы СПК «Шамшырак».

2. Установлено, что в указанный период у лактирующих коров наблюдается отклонение от нормативных биохимических показателей касательно содержания общего белка, фосфора, железа, глюкозы, мочевины и АСТ (аспартатаминотрансферазы).

3. Установлено, что в исследуемых образцах сыворотки крови соотношение общего кальция и неорганического фосфора составляет в пределах 3,1 – 4 ммоль/л. (в марте 3,1 ммоль/л., в апреле и мае 3,4 ммоль/л., в июне 4 ммоль/л). Повышение коэффициента до 3,0 ммоль/л и выше или снижение до 1,5 ммоль/л и ниже указывает на патологию фосфорнокальциевого обмена.

4. В исследуемых сыворотках крови лактирующих коров наблюдается снижение отношения АЛТ и АСТ что указывает на заболевания печени или её интоксикацию продуктами метаболизма, аммиаком. А снижение показателей АСТ (аспартатаминотрансферазы) свидетельствует о нехватке в организме витаминов группы В, а в частности В 6.

5. Сравнительный анализ биохимии крови лактирующих коров показал, что ежемесячный контроль функционального состояния организма коров по биохимическому анализу сыворотки крови обеспечит своевременную диагностику и в соответствии с ней – обеспечить полноценное и сбалансированное кормление.

6. Проведенные исследования доказывает необходимость обязательного сбалансирования кормов витамино – минеральными добавками с целью профилактики заболевания и повышения продуктивности лактирующих коров.

7. Для достижения поставленных целей особый интерес представляет применения новых биоактивных минеральных добавок природного происхождения, обладающие лечебно – профилактическими действиями.

3.2 Оценка токсичности монтмориллонитовой глины Погадаевского месторождения Западно - Казахстанской области с целью использования их в качестве природного минерального сорбента в ветеринарии

Актуальность выращивания здоровых и высокопродуктивных животных и птицы неразрывно связано с продовольственной безопасностью и имеет важное мировое значение [341-345].

Одним из реальных угроз для здоровья и продуктивности животных и птиц являются микотоксины присутствующих в составе кормов.

Микотоксины – это группа химических веществ, которые продуцируются некоторыми плесенями (грибами), в частности многими видами *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* и *Alternaria*.

Появление микотоксинов в готовом корме может происходить на разных технологических стадиях кормопроизводства: в поле, при транспортировке, хранении или даже после конечной обработки готового корма. Кроме того, токсичный комбикорм может быть произведен на комбикормовом заводе из качественного сырья.

Это обусловлено тем, что токсичные продукты могут накапливаться в технологическом оборудовании производственных линий, поскольку чистка и санация этого оборудования, как правило, проводится редко. Таким образом содержание токсинов в кормах большей или меньшей степени всегда присутствует.

На сегодняшний день имеется более 140 выявленных видов микотоксинов.

Микотоксины, образующиеся в кормах, являются вторичными метаболитами жизнедеятельности грибов и представляют довольно устойчивые вещества, которые обладают тератогенным, мутагенным и канцерогенным эффектами, способные нарушать белковый, липидный и минеральный обмен веществ и вызывать регрессию органов иммунной системы.

Микотоксикозы в зависимости от их природы, концентрации микотоксинов в рационе, вида животного, возраста, условий кормления и состояния иммунитета проявляются:

- снижением продуктивных параметров животных и птиц;
- снижением эффективности использования кормов на производство продукции;
- нарушением репродуктивно-воспроизводительных функций;
- ослаблением иммунной системы организма;
- повышением восприимчивости к заболеваниям (кокцидиоз, колибактериоз и др.);
- увеличением материальных затрат на лечение и профилактические мероприятия;
- приводят к ослаблению действия вакцин и медикаментов;
- увеличением частоты инфекционных болезней.

Опасность микотоксинов, помимо снижения продуктивных качеств в животноводстве и птицеводстве, заключается и в переходе их в биотрансформированном или неизменном виде в продукцию животноводства и птицеводства, что представляет собой опасность для здоровья людей.

Поэтому необходимо принимать различные ветеринарно-санитарные меры для профилактики вызываемых ими заболеваний.

Сегодня существуют следующие методы борьбы с негативным влиянием микотоксинов на организм животных:

- физические (очистка, вымачивание, промывание, нагревание, растворение, разбавление);
- химические (использование кислот, щелочей, бисульфата, аммиака, формальдегида, витамина С.);
- биологические (использование различных ферментов);

- связывание с помощью алюмосиликатов (использование бентонитов, цеолитов, диатомитов, активированного угля)

Одним из наиболее и эффективных методов снижения негативного действия микотоксинов является введение в рацион адсорбентов.

Эффективный адсорбент связывает микотоксины в желудочно-кишечном тракте животных и птиц в прочный комплекс, который проходит по пищеварительной системе и удаляется с фекалиями, предотвращая или минимизируя воздействие микотоксинов на организм животных и птиц.

Одним из стратегических направлений для достижения этой глобальной задачи является профилактика заболеваний животных и птиц путем создания неуглеродных сорбентов на основе природных алюмосиликатов.

В этой связи имеет большую перспективу использование целого ряда агроминералов, обладающие широким спектром биологического действия и доступностью [346].

Основной путь в профилактике многих болезней - использование естественных и биобезопасных препаратов и добавок на основе алюмосиликатных природных минералов, обладающих сорбционными свойствами [7- 9].

Природные минералы способны вытеснять из кишечного тракта патогенную микрофлору, способствуют нормализацию процессов пищеварения и перевариванию комбикормов [347-349].

Поэтому возможность создания благоприятного микробного фона в пищеварительном тракте с помощью природных минералов и рационального кормления представляется важным моментом для повышения здоровья животных и птицы [350- 352].

Однако для широкого применения различных кормовых добавок в кормлении животных и птиц требуют детального исследования касательно оценки токсичности для обеспечения безопасности и эффективности [353].

Кроме того проведение детальных исследований токсикологических показателей является необходимым условием при использовании нетрадиционных природных источников лечебно-профилактического действия в составе кормов животных и птиц [354, 355].

Развитие животноводство в Европейских странах также неразрывно связано с применением эффективных кормовых добавок с адсорбирующим действием. В странах Европейского Союза (ЕС) кормовые добавки с адсорбирующими действиями относят к ветеринарным препаратам подлежащему обязательному тестированию на токсикологические характеристики [356, 357].

Наибольший интерес для создания природных алюмосиликатных сорбентов представляет монтмориллонитовые глины. В настоящее время в медицине монтмориллонит широко применяется при изготовлении лекарств, главным образом, как связующее вещество, а также как адсорбент вредных веществ при желудочных заболеваниях, при ранениях, отравлениях алкалоидами [358].

Однако использования их в ветеринарной медицине требует дополнительных исследований с учетом комплекс свойств используемых природных сырьевых материалов.

Основная гипотеза исследований:

- расширение сферы использования природных сорбентов на основе алюмосиликатов в составе рациона кормов снижающие негативные действия микотоксинов на организм животных и птиц;
- создание новых эффективных и биоактивных минеральных кормовых добавок лечебно-профилактического действия с применением сорбентов на основе природных алюмосиликатов;
- создание ветеринарно-санитарных и технологических условий для выращивания здоровых и высокопродуктивных животных и птиц.

Основная цель данного исследования оценка в лабораторных условиях токсикологических показателей монтмориллонитовой глины Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области с целью использования их в качестве природного минерального сорбента в составе кормов снижающих негативные воздействия микотоксинов на организм животных и птиц.

Исследования проводились на базе лаборатории «Токсикология полимеров и других химических веществ» «Научно-практического центра санитарно – эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия «Национальный центр общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан (г. Алматы)

Научно-экспериментальные работы проводились по методике инструкции 1.1.11-12-35- 2004 «Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ»

Для определения локального элементного состава пробы был использован метод растровой электронной микроскопии (JSM-6390LV) с энергодисперсионным микроанализом, для определения химического элементного состава был использован метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, (ICP-MS Agilent 7500cx) для определения минералогического состава был использован метод рентгеновской дифрактометрии (X'Pert PRO MPD).

Для проведения исследований в качестве природного минерального сорбента использовано монтмориллонитовая глина Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области.

На сегодняшний день в Западном Казахстане существует одно из крупнейших месторождений Казахстана Погадаевское месторождение монтмориллонитовых глин с запасом глин более 6181 тыс. м³.

Данная глинистая порода представляет плотные породы темно-серого цвета с зеленоватым оттенком.

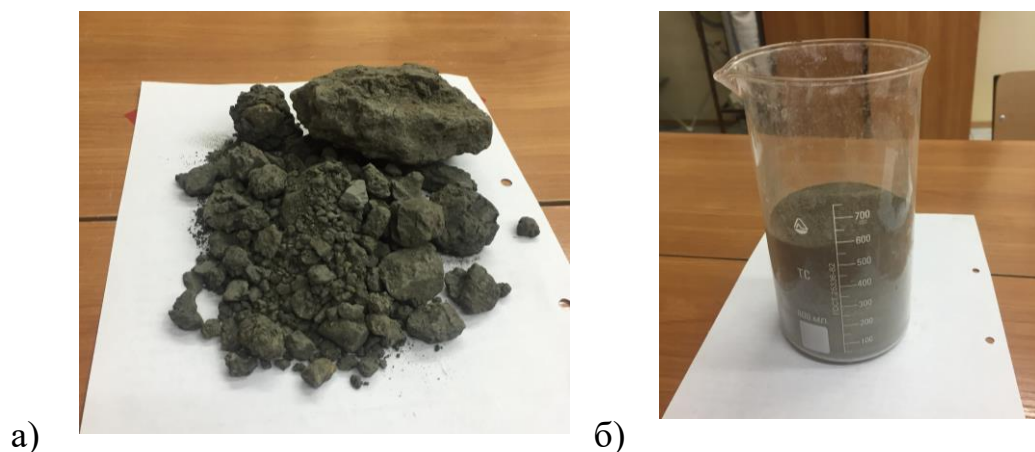


Рисунок 1 - Монтмориillonитовая глина Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области.

а) естественный природный вид, б) в молотом виде (порошок)

Кроме того установлено, что монтмориillonитовая глина Погадаевского месторождения обладает высокой пластичностью, «жирностью» на ощупь, средней плотностью 1450 кг/м^3 , и отличается хорошей влажёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью.

По результатам рентгенофазового анализа (РФА) установлено, что минералогический состав глины (рисунок 2) представлен в основном монтмориillonитом $d/n=5,06; 4,46; 3,79; 3,06; 2,455; 2,28; 2,127; 1,977; 1,817; 1,675 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.

На рисунке 2 представлена модель кристаллической структуры монтмориillonита.

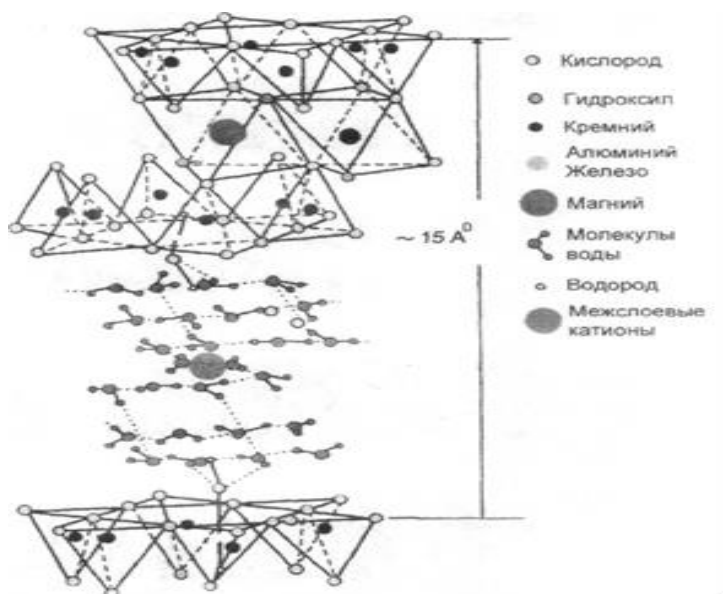


Рисунок 3 – Модель кристаллической структуры монтмориillonита

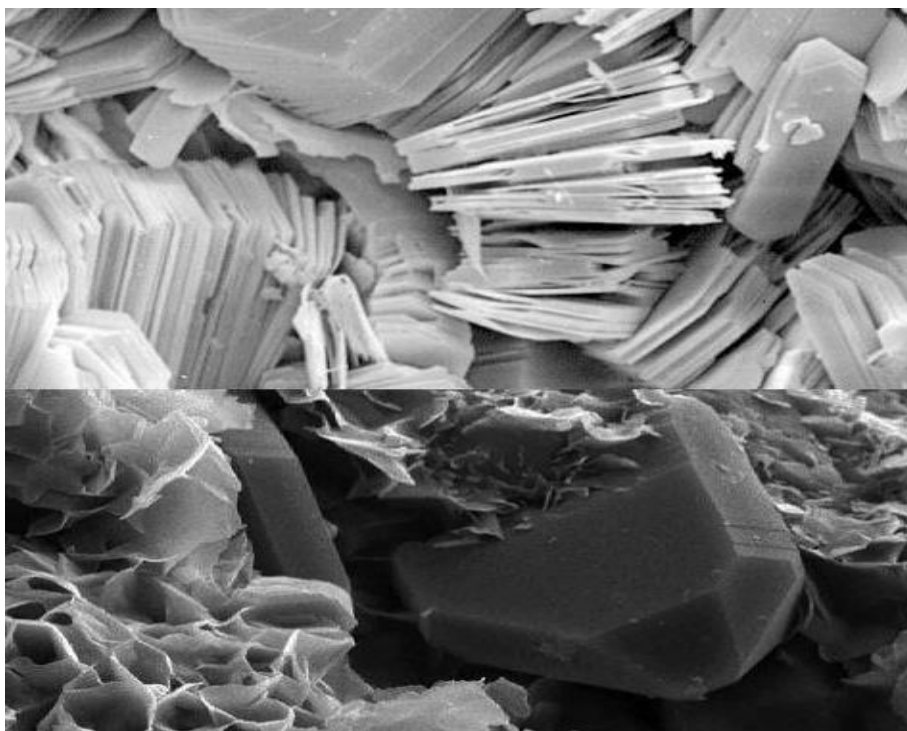


Рисунок 2 – Микроскопический снимок минерала монтмориллонита в структуре глины Погодаевского месторождения (увеличение x 5000)

На начальном этапе проводились исследования по оценке исследуемого сырья на местно - раздражающие и кожно-резорбтивные свойства, проводимые на органах экспериментальных животных.

Основной задачей исследований на данном этапе явилась изучение особенностей эпикутанного воздействия веществ и оценка степени проявления их кожно-раздражающих и кожно-резорбтивных свойств при однократных и повторных аппликациях экспериментальных животных.

В результате проведения опытов представляется возможным:

- получить данные по оценке реальной опасности возникновения острых и подострых проявлений воздействия веществ на кожные покровы;
- при обнаружении реальной опасности обосновать необходимость технологических и специальных защитных мероприятий, направленных на полное или максимальное исключение контакта кожных покровов животных.

Изучение местно-раздражающих и кожно-резорбтивных свойств веществ проводили путем их однократных и повторных аппликаций на кожу боковой поверхности экспериментальных животных. В качестве экспериментальных животных выбрали кроликов. Количество выбранных животных в группе составляло 6 особей.

Для проведения опытов отобраны кролики с чистой здоровой кожей без механических повреждений.



Рисунок 4 – Подготовка опытных кроликов к испытанию

Участок аппликации составляло 5% общей поверхности кожи животных и у кроликов она соответствует размеру 7 x 8 см. Для достижения поставленной задачи за сутки до эксперимента у кроликов тщательно выстригали электромашинкой шерсть на боковой поверхности.

Для изучения местного действия шерсть выстригали на симметричных участках спины по обе стороны от позвоночника, оставляя шерстяной покров между ними в 1-2 см. При этом правый бок служит для аппликации изучаемого вещества, левый - для контроля.

На время экспозиции, для исключения слизывания вещества с кожи и поступления его через органы дыхания, животных фиксировали в специальных индивидуальных домиках.

Исследуемое вещество наносили на кожные покровы лабораторных животных, в нативном виде.

Нанесение исследуемого вещества осуществляли открытым способом при температуре окружающей среды 18-24°C.

При изучении местного действия контролем служил противоположный участок кожи того же животного.

Исследования по оценке местно-раздражающих свойств исследуемого вещества вели в однократных и повторных опытах. При повторных опытах проводились 20-кратные аппликации по 5 раз в неделю.

На кожные покровы лабораторных животных равномерно наносились исследуемое вещество в дозе 20 мг/см².

Период наблюдений за клиническими проявлениями интоксикации и состоянием кожных покровов, включая инструментальные исследования, проводились через 1 и 16 часов после аппликации и смыва остатков вещества.

Расчет проводился по каждому животному и затем вычислялся средне-групповой показатель. Функциональные нарушения кожи оценивались характерными появлениями различной степени выраженности эритемы, отека, трещин, изъязвлений, изменением ее температуры и уменьшением нейтрализующей способности.

Оценка в баллах функционального состояния кожи по выраженности эритемы и величины отека и классификация выраженности раздражающих свойств веществ, осуществлялся по данным специальных таблиц утвержденных научными исследованиями (таблица 1-2).

Таблица 1 - Оценка степени эритемы

Интенсивность эритемы визуально	Оценка в баллах
Отсутствие эритемы	0
Слабая (розовый тон)	1
Умеренно выраженная (розово-красный тон)	2
Выраженная (красный тон)	3
Резко выраженная (ярко-красный тон)	4

Таблица 2 - Оценка отека кожи животных

Интенсивность отека (нарастание толщины кожной складки животных, измеряемой толщиномером ТР-1-10, по сравнению с фоном, мм)		Оценка отека в баллах
Градации интенсивности	Наименование экспериментального животного, кролики	
Отсутствие реакции	0-0,09	0
Слабая реакция	0,1-0,59	1
Умеренная реакция	0,6-1,0	2
Выраженная реакция	1,1-2,01	3
Резко выраженная реакция	>2,1	4

Обработка полученных данных, сущность которого заключалась в количественной оценке степени индукции эритемы и отека (в баллах) суммировался для каждого подопытного животного в отдельности, после чего вычислялся средняя оценка выраженности местно-раздражающих свойств вещества для группы экспериментальных животных.

Окончательные результаты проведенных исследований по изучению токсикологических показателей по оценке степени эритемы и интенсивность отека кожи животных приведены в таблице 3 и 4

Таблица 3 - Результаты исследований по оценке эритемы

Интенсивность эритемы визуально	Оценка в баллах
Отсутствие эритемы	0

Таблица 4 - Результаты исследований по отеку кожи животных

Интенсивность отека (нарастание толщины кожной кладки животных, измеряемой толщиномером ТР-1-10, по сравнению с фоном, мм)	Название экспериментального, животного, кролики	Оценка отека в баллах
Градации интенсивности		
Отсутствие реакции	0 – 0,09	0

Следующим этапом работ являлся исследования на раздражающие действия на слизистые глаз экспериментальных животных

Для проведения испытаний использованы 3 кролика в нижний конъюнктивальный свод правый глаз, которых однократно вносили исследуемое вещество в нативном виде в количестве 50-100 мкг. Левый глаз животного при этом служит в качестве контрольного.

Визуальное наблюдение за состоянием слизистой и конъюнктивы глаз подопытных животных проводился на протяжении 24 часов. По результатам наблюдений регистрировался признаки раздражения слизистой оболочки (слезотечение, птоз, блефароспазм, инъектирование сосудов, набухание век и т.д.), их выраженность и длительность.

Оценку степени выраженности раздражающего действия исследуемого вещества на слизистые оболочки глаз и их классификационную оценку по данному признаку проводили согласно специальных таблиц утвержденных научными исследованиями (таблица 5 и 6).

Таблица 5 - Оценка раздражающего действия веществ на слизистые оболочки глаз кроликов

Симптомы повреждения		Характеристика выраженности симптомов	Оценка, балл
1		2	3
А	Гиперемия конъюнктивы	Отсутствие гиперемии	0
		Сосуды инъектированы	1
		Отдельные сосуды трудно различить	2
		Диффузное глубокое покраснение	3

1		2	3
Б	Отек век	Отсутствие отека	0
		Слабый отек	1
		Выраженный отек с частичным выворачиванием век	2
		В результате отека глаз закрыт наполовину	3
		В результате отека глаз закрыт полностью	4
В	Выделения из глаза	Отсутствие выделений	0
		Минимальное количество в углу глаза	1
		Количество выделений увлажняет веки	2
		Количество выделений увлажняет веки и окружающие ткани	3

Таблица 6 - Классификационная оценка веществ по выраженности ирритативного действия

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл выраженности ирритативного действия	Классы
Отсутствие	0	0
Слабое	1-3	1
Умеренное	4-6	2
Выраженное	7-10	3
Резко выраженное	Более 10	4

Окончательные результаты проведенных исследований по изучению токсикологических показателей исследуемого вещества по оценке раздражающего действия и по выраженности ирритативного действия на слизистые оболочки глаз кроликов представлены в таблице 6 и 7



Рисунок 5 - Момент испытания по оценке раздражающего действия монтмориллонитовой глины на слизистые оболочки глаз кроликов

Таблица 6 - Результаты исследований по оценке раздражающего монтмориллонитовой глины на слизистые оболочки глаз кроликов

Симптомы повреждения		Характеристика выраженности симптомов	Оценка, балл
А	Гиперемия конъюнктивы	Отсутствие гиперемии	0
Б	Отек век	Слабый отек	1
В	Выделения из глаза	Минимальное количество в углу глаза	1

Таблица 7 - Результаты исследований по классификационной оценке монтмориллонитовой глины по выраженности ирритативного действия

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл выраженности ирритативного действия	Классы
Слабое	1	1

Изучение острой токсичности монтмориллонитовой глины проведено на белых крысах массой 190-240 г обоего пола. Исследуемое вещество вводили им внутрижелудочно, затем наблюдали за поведенческой реакцией, регистрировали изменения в массе тела, клинической картине, устанавливали время восстановления функций организма. По отдельным особям проводили диагностическое вскрытие.

Острую токсичность и безвредность исследуемого вещества определили используя методику А.А. Ступникова [359].



Рисунок 6 –Момент подготовки под опытных белых крыс для оценки острой токсичности монтмориллонитовой глины

Для определения острой токсичности кремнистой породы - опоки при внутрижелудочном введении было сформировано четыре группы по 10 лабораторных животных в каждой: первая группа служила контролем, второй

опытной группе вводили кремнистую породу- опоку в дозе 1500 мг/кг живой массы, третьей– 3500 мг/кг, четвертой опытной – 5500 мг/кг живой массы. Объем вводимой жидкости внутрижелудочно не превышал 5,0 мл.

Перед опытом животных выдерживали без корма 4-5 часов. Контрольным животным задавали дистиллированную воду. Кремнистую породу - опоку в виде водной взвеси однократно вводили крысам через рот в желудок с помощью шприца и присоединенной к нему иглы с оливой. Наблюдения вели в течение 14 суток с момента введения исследуемого вещества. При этом учитывали клиническую картину, количество павших и выживших животных, динамику изменения массы тела.

При введении кремнистой породы-опоки гибели лабораторных животных не наблюдалось.

Установлено, что препарат в дозах 1500 и 3500 мг/кг видимых изменений в поведении и общем состоянии животных не вызывал. Крысы в течение всего срока наблюдения активно двигались, клинических признаков отравления не наблюдали.

У лабораторных животных 4 опытной группы, получавшей кремнистую породу - опоку в дозе 5500 мг/кг через 20-25 минут после введения кремнистой породы-опоки отмечалось общее угнетение животных: они были вялыми, отказывались от приема корма и воды. Клинические признаки интоксикации исчезали в среднем через 1,5-2,2 часа. При патологоанатомическом вскрытии у специально умерщвленных животных видимых изменений не обнаружено.

Выводы

Проведенные исследования по оценке токсикологических показателей монтмориллонитовой глины с целью использования их в качестве алюмосиликатного сорбента на экспериментальных животных (кролики и белые крысы) позволили получить следующие результаты:

1. Визуальное изучение интенсивности эритемы при воздействии исследуемого вещества на кожу кроликов показали их отсутствие (0 балла);

2. Изучение интенсивности отека (нарастание толщины кожной складки кроликов) при воздействии исследуемого вещества на кожу кроликов показали отсутствие на них реакции (0 балла);

3. Исследования по оценке раздражающего действия исследуемого веществ на слизистые оболочки глаз кроликов по симптомам повреждения показали отсутствие гиперемии (0 балла), слабый отек век (1 балл), минимальное количество выделения в углу глаза (1 балл);

4. Результаты исследований по классификационной оценке исследуемого вещества на выраженность раздражающего действия на глаз кроликов показали, что средний суммарный балл выраженности ирритативного действия соответствует 1 баллу;

5. Комплексный анализ полученных результатов на основе научно-экспериментальных исследований по оценке токсикологических показателей монтмориллонитовой глины Погадаевского месторождения по отношению

раздражающих действию на кожу и слизистые оболочки экспериментальных животных (кроликов) показали их безвредность;

6. В результате изучения острой токсичности монтмориллонитовой глины Погадаевского месторождения при внутрижелудочном введении на белых крысах было установлено, что его можно отнести к классу нетоксичных и малоопасных соединений;

7. Полученные результаты исследований служат основой для создания отечественных сорбентов на основе монтмориллонитовой глины Западного Казахстана для профилактики и лечения сельскохозяйственных животных и птиц при желудочных заболеваниях, при ранениях, отравлениях микотоксинами и алкалоидами

3.3 Токсикологическая оценка кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения Западно - Казахстанской области с целью использования их в животноводстве и птицеводстве

В последние годы интенсивное загрязнение окружающей среды вредными веществами различной природы привело к значительному напряжению экосистемы в целом, в том числе и объектов животноводства (Аргунов М.Н., 1999, 2000; Бузлама В.С., 2000). В глобальном масштабе это привело к нарушению эволюционно сложившейся в замкнутой системе биотического круговорота и в конечном счете к снижению резистентности, глубоким нарушениям обмена веществ, увеличению заболеваемости и потери продуктивных качеств животных [360, 361]

Дефицит минеральных веществ в кормовых растениях, недостаточное их поступление в организм вызывает нарушение обменных процессов, приводит к снижению естественной резистентности, вследствие чего животные заболевают болезнями алиментарного характера, желудочно-кишечными, респираторными болезнями, у них нарушается функция воспроизводительной системы, падает сопротивляемость к инфекционным и инвазионным болезням.

При дефиците минеральных веществ в организме животных снижается их содержание в молоке, мясе, яйцах, а это создает предпосылки для недостаточного обеспечения через эти продукты потребности человека со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями для его здоровья.

При несбалансированности рационов по минеральному питанию животные недостаточно полно используют питательные вещества кормов, на 30-35% снижается усвоение белков, углеводов, жировых компонентов, минеральных веществ, витаминов. При этом, животные не реализуют в полной мере заложенный в них генетический потенциал продуктивности и воспроизводительной способности [362 -365]

Поэтому особую актуальность приобретает сохранение численности животных и птиц, уровня их продуктивности снижение заболеваемости и падежа.

В связи с этим ведение современного животноводства немыслимо без использования лекарственных средств, кормовых добавок, которая должна базироваться на строго научной основе не только по специфической активности, но и безопасности по отношению к здоровью человека, животных и окружающей среды.

Среди веществ, играющих важную роль в питании животных, значительное место занимают микроэлементы, необходимые для роста и размножения. Они влияют на функции кроветворения, эндокринных желез, защитные реакции организма, микрофлору пищеварительного тракта, регулируют обмен веществ, участвуют в биосинтезе белка, проницаемости клеточных мембран и т.д.

Важность микроэлементов в сельском хозяйстве уже доказана и принята, и теперь практически ни один рацион не обходится без их включения.

Минеральные вещества в организме не синтезируются и поэтому животные должны получать их с кормом. Все они функционируют как катализаторы и активизируют деятельность ферментов, гормонов и витаминов [366 -368]

По мнению автора [369] высокое содержание микроэлементов в кормах не может служить критерием их полноценности. Это связано с тем, что микроэлементы, находясь в кормах в различных формах, отличаются прочностью связей в составе органических и неорганических соединений и эффективностью усвоения их в организме. Большинство минеральных элементов из кормов усваиваются в организме животных и птицы лишь на 25-30%.

Большая роль многих макро- и микроэлементов в пищеварительных процессах и обмене веществ, биосинтезе и клеточном метаболизме дала основание ввести в научный оборот термин «биоэлементы». Это в первую очередь те минеральные вещества, которые участвуют в обменных процессах, содержатся в живом организме. Установлена зависимость между биоэлементами и белковым обменом у животных [370, 371].

Научными исследованиями доказано, что для повышения скорости роста и развития внутренних органов и для уравнивания их со скоростью роста мышц организм птицы необходимо обеспечить достаточным уровнем органически-связанного кремния [372, 373].

Он необходим для роста и развития животных, формирования костной и соединительной тканей, нормального обмена жиров, белков, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов [374, 375].

Присутствие его в кровеносных сосудах препятствует проникновению липидов из плазмы крови и отложению их на стенках сосудов.

Кремний играет важную роль в процессах роста шерсти и рогов у животных, перьев у птицы. Наряду с серой кремний входит в состав кератина, соединяя макромолекулы этого белка поперечными мостиками.

В кровеносных сосудах кремний содержится в эластине и коллагене, придавая их волокнам гибкость и эластичность. Экспериментально доказано,

что он влияет на липидный обмен, метаболизм фосфора и других неральных элементов. Недостаток кремния в диете приводит к нарушению костной ткани. В питании птицы при вводе в корм метасиликата натрия повышается уровень общего белка в крови, растворимых белков - в мышцах, снижается уровень азота в крови, печени и мышцах, увеличивается количество гликогена в мышцах, а уровень глюкозы в коже, печени, мышцах снижается. Также уменьшается активность гексокиназы и АТФ-азы [376].

Кремний создает электрически заряженные коллоидные системы, которые обладают свойством «приклеивать» на себя вирусы и болезнетворные микроорганизмы, несвойственные животным и выводить их из организма. В тоже время нормальная микрофлора кишечника (молочнокислые и бифидобактерии) не обладают свойством «склеиваться» с коллоидными системами кремния и остается в кишечнике. Суточная потребность человека в кремнии составляет 20 мг. Снижение количества кремния, поступающего в организм с пищевыми продуктами и питьевой водой, является главным фактором для развития атеросклероза [377, 378].

Из кремниевых соединений для кормления сельскохозяйственных животных в качестве сорбентов используют минеральные и синтетические кремнеземы. Самая распространенная группа сорбентов – это аморфные высокодисперсные нанокремнеземы размером несколько нанометров. За счет высокой растворимости нанокремнеземы не вызывают силикозы легких, обладают иммуностимулирующим эффектом, не содержат гиперфагоцитарной реакции, не повреждают эпителий кишечника животных.

Наночастишки кремния являются суперантигенами, которые эффективно используются в виде геля [379, 380].

Кремнийсодержащая кормовая добавка «Сорбент-Стимулятор» в рационах кур-несушек способствует улучшению прочности скорлупы, повышению инкубационных качеств яиц, увеличению массы яиц на 1,5-2 г, снижению расхода кормов на 5-8% [381].

Включение в кормовой рацион микроэлементов в формах, обладающих высокой биологической доступностью, позволяет производителю существенно сократить дозы микроэлементов, добавляемых в рацион, и при этом получать отличную продуктивность, что неоднократно подтверждалось при введении в рацион кремнийсодержащих микроэлементов (Ричардс Д., Мананги К. и др., 2011).

Во многих странах мира получены новые данные о потребности животных в минеральных элементах, доказана важность сбалансированности рационов по ряду новых, ранее ненормируемых элементов (кремний, литий и др.).

Поэтому в настоящее время дается обширная информация по различным аспектам минерального обмена и питания животных. Сейчас задача сводится к тому, чтобы объединить эту информацию и создать стройную систему минерального питания животных [382].

Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота, свиней и птиц соединений кремния способствует профилактике и лечению гипотрофии молодняка животных.

В группах поросят, телят, цыплят с признаками гипотрофии, которые получали препараты содержащие кремний в профилактических дозах выздоравливало до 75-90%, а сохранность составляла 90-96%. Препараты кремния обеспечивали высокий прирост массы опытных животных (на 4,5-20,0 % к контролю).[383 - 387].

В этом смысле перспективным является разработка и использование дешевых кормовых добавок из местного сырья. В условиях Западно-Казахстанской области таковыми являются кремнистые породы-опок Таскалинского месторождения запасы, которых составляют более 60 миллиона тонн. Предварительные исследования показали, что кремнистые породы-опок содержат большой набор макро- и микроэлементов, необходимых для животных и птиц.

Однако для широкого применения различных кормовых добавок в кормлении животных и птиц требуют детального исследования касательно оценки токсичности для обеспечения безопасности и эффективности [388].

Кроме того проведение детальных исследований токсикологических показателей является необходимым условием при использовании нетрадиционных природных источников лечебно-профилактического действия в составе кормов животных и птиц [389].

Развитие животноводство в Европейских странах также неразрывно связано с применением эффективных кормовых добавок с адсорбирующим действием. В странах Европейского Союза (ЕС) кормовые добавки с адсорбирующими действиями относят к ветеринарным препаратам подлежащему обязательному тестированию на токсикологические характеристики. [390, 391].

Основная гипотеза исследований:

- расширение сферы использования природных кремнийсодержащих пород Казахстана в составе рациона кормов для животных и птиц;
- создание новых эффективных минеральных кормовых добавок лечебно-профилактического действия на основе кремнистых пород - опок;
- создание ветеринарно-санитарных и технологических условий для выращивания здоровых и высокопродуктивных животных и птиц.

Основная цель исследования оценка в лабораторных условиях токсикологических показателей кремнистой породы-опок Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области с целью использования в составе кормов как препарат лечебно-профилактического действия на организм животных и птиц.

Исследования проводились на базе лаборатории «Токсикология полимеров и других химических веществ» «Научно-практического центра санитарно – эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия «Национальный центр

общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан (г. Алматы)

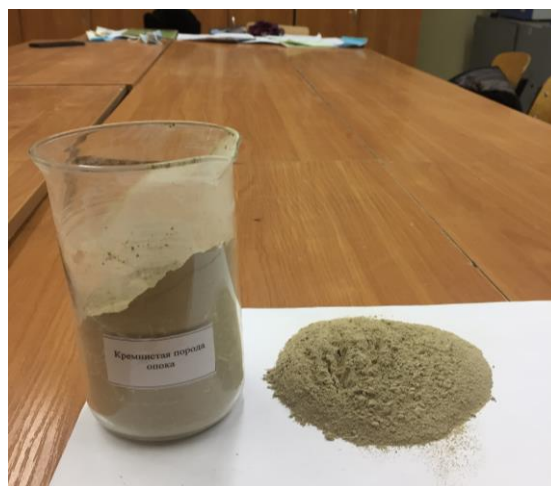
Научно-экспериментальные работы проводились по методике инструкции 1.1.11-12-35- 2004 «Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ»

В качестве природного сырья использовано кремнистая порода-опока Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области.

Данная порода представляет собой лёгкие, плотные микропористые породы, сложенные в основном мельчайшими ($< 0,005$ мм) частицами кристобалитового кремнезёма.



а)



б)

Рисунок 1 - Кремнистая порода-опока Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области.

а) естественный природный вид, б) в молотом виде (порошок)

В таблице 1 приведены минералогический состав исследуемого сырья.

Таблица 1 – Минералогический состав кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области, %

Наименование породы	Кристобалит	Глинистые минералы	Кальцит	Кварц	Слюда	Глауколит	Органические остатки
Кремнистая порода – опока	54-78	15-22	до 6	4-7	2-4	2-3	до 12

Кроме того установлено, что опока Таскалинского месторождения обладает относительно низкой средней плотностью в пределах

1200 – 1350 кг/м³, и отличается хорошей влагоёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью.

На начальном этапе проводились исследования по оценке исследуемого сырья на местно - раздражающие и кожно-резорбтивные свойства, проводимые на органах экспериментальных животных.

Основной задачей исследований на данном этапе явилась изучение особенностей эпикутанного воздействия веществ и оценка степени проявления их кожно-раздражающих и кожно-резорбтивных свойств при однократных и повторных аппликациях экспериментальных животных.

В результате проведения опытов представляется возможным:

- получить данные по оценке реальной опасности возникновения острых и подострых проявлений воздействия веществ на кожные покровы;

- при обнаружении реальной опасности обосновать необходимость технологических и специальных защитных мероприятий, направленных на полное или максимальное исключение контакта кожных покровов животных.

Изучение местно-раздражающих и кожно-резорбтивных свойств веществ проводили путем их однократных и повторных аппликаций на кожу боковой поверхности экспериментальных животных. В качестве экспериментальных животных выбрали кроликов. Количество выбранных животных в группе составляло 6 особей.

Для проведения опытов отобраны кролики с чистой здоровой кожей без механических повреждений.

Участок аппликации составляло 5% общей поверхности кожи животных и у кроликов она соответствует размеру 7 x 8 см. Для достижения поставленной задачи за сутки до эксперимента у кроликов тщательно выстригали электромашинкой шерсть на боковой поверхности.



а)



б)

Рисунок 2 - Экспериментальные животные (кролики) отобранные для проведения исследований местно - раздражающие и кожно-резорбтивные свойства. а) процесс подготовки кроликов к исследованию, б) подготовленный кролик со стриженной шерстью.

Для изучения местного действия шерсть выстригали на симметричных участках спины по обе стороны от позвоночника, оставляя шерстяной покров между ними в 1-2 см. При этом правый бок служит для аппликации изучаемого вещества, левый - для контроля.

На время экспозиции, для исключения слизывания вещества с кожи и поступления его через органы дыхания, животных фиксировали в специальных индивидуальных домиках.

Исследуемое вещество наносили на кожные покровы лабораторных животных, в нативном виде.

Нанесение исследуемого вещества осуществляли открытым способом при температуре окружающей среды 18-24°C.

При изучении местного действия контролем служил противоположный участок кожи того же животного.

Исследования по оценке местно-раздражающих свойств исследуемого вещества вели в однократных и повторных опытах. При повторных опытах проводились 20-кратные аппликации по 5 раз в неделю.

На кожные покровы лабораторных животных равномерно наносились исследуемое вещество в дозе 20 мг/см².

Период наблюдений за клиническими проявлениями интоксикации и состоянием кожных покровов, включая инструментальные исследования, проводились через 1 и 16 часов после аппликации и смыва остатков вещества.

Расчет проводился по каждому животному и затем вычислялся средне- групповой показатель. Функциональные нарушения кожи оценивались характерными появлениями различной степени выраженности эритемы, отека, трещин, изъязвлений, изменением ее температуры и уменьшением нейтрализующей способности.

Оценка в баллах функционального состояния кожи по выраженности эритемы и величины отека и классификация выраженности раздражающих свойств веществ, осуществлялся по данным специальных таблиц утвержденных научными исследованиями (таблица 1-2).

Оценка степени эритемы Таблица 1

Интенсивность эритемы визуально	Оценка в баллах
Отсутствие эритемы	0
Слабая (розовый тон)	1
Умеренно выраженная (розово-красный тон)	2
Выраженная (красный тон)	3
Резко выраженная (ярко-красный тон)	4

Оценка отека кожи животных Таблица 2

Интенсивность отека (нарастание толщины кожной складки животных, измеряемой толщиномером ТР-1-10, по сравнению с фоном, мм)		Оценка отека в баллах
Градации интенсивности	Наименование экспериментального животного, кролики	
Отсутствие реакции	0-0,09	0
Слабая реакция	0,1-0,59	1
Умеренная реакция	0,6-1,0	2
Выраженная реакция	1,1-2,01	3
Резко выраженная реакция	>2,1	4

Обработка полученных данных, сущность которого заключалась в количественной оценке степени индукции эритемы и отека (в баллах) суммировался для каждого подопытного животного в отдельности, после чего вычислялся средняя оценка выраженности местно-раздражающих свойств вещества для группы экспериментальных животных.

Окончательные результаты проведенных исследований по изучению токсикологических показателей по оценке степени эритемы и интенсивность отека кожи животных приведены в таблице 3 и 4

Результаты исследований по оценке эритемы Таблица 3

Интенсивность эритемы визуально	Оценка в баллах
Отсутствие эритемы	0

Результаты исследований по отеку кожи животных Таблица 4

Интенсивность отека (нарастание толщины кожной складки животных, измеряемой толщиномером ТР-1-10, по сравнению с фоном, мм)	Название экспериментального животного, кролики	Оценка отека в баллах
Градации интенсивности		
Отсутствие реакции	0 - 0,09	0

Следующим этапом работ являлся исследования на раздражающие действия на слизистые глаз экспериментальных животных

Для проведения испытаний использованы 3 кролика в нижний конъюнктивальный свод правый глаз, которых однократно вносили исследуемое вещество в нативном виде в количестве 50-100 мкг. Левый глаз животного при этом служит в качестве контрольного.



а)



б)

Рисунок -3. Процесс проведения исследований на раздражающие действия на слизистые глаз экспериментальных кроликов.

а) процесс нанесения исследуемого вещества в глаз кролика, б) визуальный осмотр глаз кролика после нанесения исследуемого вещества.

Визуальное наблюдение за состоянием слизистой и конъюнктивы глаз подопытных животных проводился на протяжении 24 часов. По результатам наблюдений регистрировался признаки раздражения слизистой оболочки (слезотечение, птоз, блефароспазм, инъектирование сосудов, набухание век и т.д.), их выраженность и длительность.

Оценку степени выраженности раздражающего действия исследуемого вещества на слизистые оболочки глаз и их классификационную оценку по данному признаку проводили согласно специальных таблиц утвержденных научными исследованиями (таблица 5 и 6).

Оценка раздражающего действия веществ на слизистые оболочки глаз кроликов

Таблица 5

Симптомы повреждения		Характеристика выраженности симптомов	Оценка, балл
1		2	3
А	Гиперемия конъюнктивы	Отсутствие гиперемии	0
		Сосуды инъектированы	1
		Отдельные сосуды трудно различить	2
		Диффузное глубокое покраснение	3
Б	Отек век	Отсутствие отека	0
		Слабый отек	1
		Выраженный отек с частичным выворачиванием век	2
		В результате отека глаз закрыт наполовину	3
		В результате отека глаз закрыт полностью	4

1		2	3
В	Выделения из глаза	Отсутствие выделений	0
		Минимальное количество в углу глаза	1
		Количество выделений увлажняет веки	2
		Количество выделений увлажняет веки и окружающие ткани	3

Классификационная оценка веществ по выраженности раздражающего действия

Таблица 6

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл выраженности раздражающего действия	Классы
Отсутствие	0	0
Слабое	1-3	1
Умеренное	4-6	2
Выраженное	7-10	3
Резко выраженное	Более 10	4

Окончательные результаты проведенных исследований по изучению токсикологических показателей исследуемого вещества по оценке раздражающего действия и по выраженности раздражающего действия на слизистые оболочки глаз кроликов представлены в таблице 6 и 7

Результаты исследований по оценке раздражающего действия веществ на слизистые оболочки глаз кроликов

Таблица 6

Симптомы повреждения		Характеристика выраженности симптомов	Оценка, балл
А	Гиперемия конъюнктивы	Отсутствие гиперемии	0
Б	Отек век	Слабый отек	1
В	Выделения из глаза	Минимальное количество в углу глаза	1

Результаты исследований по классификационной оценке исследуемого вещества по выраженности раздражающего действия

Таблица 7

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл выраженности раздражающего действия	Классы
Слабое	1	1

Изучение острой токсичности кремнистой породы-опоки проведено на белых крысах массой 190-240 г обоего пола. Исследуемое вещество вводили им

внутрижелудочно, затем наблюдали за поведенческой реакцией, регистрировали изменения в массе тела, клинической картине, устанавливали время восстановления функций организма. По отдельным особям проводили диагностическое вскрытие.

Острую токсичность и безвредность исследуемого вещества определили используя методику А.А. Ступникова.

Для определения острой токсичности кремнистой породы - опоки при внутрижелудочном введении было сформировано четыре группы по 10 лабораторных животных в каждой: первая группа служила контролем, второй опытной группе вводили кремнистую породу- опоку в дозе 1500 мг/кг живой массы, третьей – 3500 мг/кг, четвертой опытной – 5500 мг/кг живой массы. Объем вводимой жидкости внутрижелудочно не превышал 5,0 мл.

Перед опытом животных выдерживали без корма 4-5 часов. Контрольным животным задавали дистиллированную воду. Кремнистую породу - опоку в виде водной взвеси однократно вводили крысам через рот в желудок с помощью шприца и присоединенной к нему иглы с оливой. Наблюдения вели в течение 14 суток с момента введения исследуемого вещества. При этом учитывали клиническую картину, количество павших и выживших животных, динамику изменения массы тела.

При введении кремнистой породы-опоки гибели лабораторных животных не наблюдалось.

Установлено, что препарат в дозах 1500 и 3500 мг/кг видимых изменений в поведении и общем состоянии животных не вызывал. Крысы в течение всего срока наблюдения активно двигались, клинических признаков отравления не наблюдали.

У лабораторных животных 4 опытной группы, получавшей кремнистую породу - опоку в дозе 5500 мг/кг через 20-25 минут после введения кремнистой породы-опоки отмечалось общее угнетение животных: они были вялыми, отказывались от приема корма и воды. Клинические признаки интоксикации исчезали в среднем через 1,5-2,2 часа. При патологоанатомическом вскрытии у специально умерщвленных животных видимых изменений не обнаружено.

Выводы.

Проведенные исследования по оценке токсикологических показателей в виде кремнистой породы – опоки на экспериментальных животных (кролики) позволили получить следующие результаты:

1. Визуальное изучение интенсивности эритемы при воздействии исследуемого вещества на кожу кроликов показали их отсутствие (0 балла);
2. Изучение интенсивности отека (нарастание толщины кожной складки кроликов) при воздействии исследуемого вещества на кожу кроликов показали отсутствие на них реакции (0 балла);
3. Исследования по оценке раздражающего действия исследуемого веществ на слизистые оболочки глаз кроликов по симптомам повреждения показали отсутствие гиперемии (0 балла), слабый отек век (1 балл), минимальное количество выделения в углу глаза (1 балл);

4. Результаты исследований по классификационной оценке исследуемого вещества на выраженность раздражающего действия на глаз кроликов показали, что средний суммарный балл выраженности ирритативного действия соответствует 1 баллу;

5. Комплексный анализ полученных результатов на основе научно-экспериментальных исследований по оценке токсикологических показателей кремнистой породы – опоки по отношению раздражающих действию на кожу и слизистые оболочки экспериментальных животных (кроликов) показали их безвредность;

6. В результате изучения острой токсичности природного не углеродного сорбента кремнистой породы – опоки при внутрижелудочном введении на белых крысах было установлено, что его можно отнести к классу нетоксичных и малоопасных соединений.

3.4 Химико-минералогическая и биологическая оценка кремнистой породы – опоки Западно - Казахстанской области с целью использования их в качестве минеральной добавки и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы

Сельское хозяйство является основным драйвером устойчивого развития экономики Казахстана. Одним из стратегических направлений является развитие животноводства и птицеводства. В настоящее время бурно начало развиваться стойловое содержание животных и выращивание птиц в условиях стационарных птицефабрик.

При переводе животноводства на промышленную основу организм животных испытывает большие функциональные нагрузки, которые становятся стрессовыми [392]. В такой ситуации чаще страдает молодняк, особенно в критические иммунодефицитные периоды выращивания. В результате нарушается физиологическое состояние организма, снижается продуктивность, естественная резистентность и иммунологическая реактивность молодняка. Кроме того организм сельскохозяйственных животных находится под постоянным воздействием самых разнообразных факторов внешней среды (экологическая среда, качество кормовых средств и воды, воздушная среда животноводческих помещений, количество, состав и способы и распорядок кормления и поения животных, технология содержания и плотность размещения, размеры групп и др.)

По значимости можно отдельно выделить три важных фактора:

- экологическая среда;
- подбор рациональных составов кормления;
- комплекс санитарно-профилактические мероприятия, направленных против их заболевания.

Ухудшающиеся экологическая обстановка в регионах страны оказывает значительное влияние на здоровье сельскохозяйственных животных.

Вследствие загрязнения почвы, воды и растений, продукция животноводства загрязняется такими тяжелыми металлами, как кадмий, свинец и цинк [393].

Учитывая экологические состояния окружающей среды регионов, необходимо вводить в корма сельскохозяйственных животных и птиц сорбенты, оказывающие положительное влияние на здоровье и качество мясной продукции. Ощутимый экономический ущерб животноводству наносят незаразные, алиментарные болезни, связанные с использованием недоброкачественных, неполноценных кормов и неправильная организация санитарно-профилактических мероприятий.

Как следствие проблема полноценного кормления сельскохозяйственных животных в последние годы приобретает все большее значение и актуальность. В работах ученых показано, что важно не только удовлетворение потребности животных в основных факторах питания, но и соотношение в рационе отдельных питательных веществ и отсутствие в кормах антипитательных и токсических веществ.

Стремление к рентабельности производства в рыночных условиях животноводы и птицеводы вынуждены использовать более прогрессивные технологии, обеспечивающие максимальный уровень здоровья, продуктивности животных и птиц [394-395].

На современном этапе одним из прогрессивных путей в достижении поставленных целей является применение в кормлении животных рационов, минеральных и биологически активных веществ. Значительная роль в этом отводится премиксам, минеральным и витаминным смесям.

Анализ данных зарубежной и отечественной практики, показывает, что использование их в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы всегда оказывалось эффективным [5-7 396-398].

Однако покупка премиксов, минеральных и витаминных смесей для кормления животных всегда требует значительных вложений денежных средств. Поэтому, представляется перспективным применение в качестве нетрадиционных кормовых добавок природных сорбентов.

В этой связи особую актуальность приобретает поиск эффективных, легко усвояемых минеральных кормовых добавок, восполняющих дефицит минералов и солей в организме животных и птиц, обеспечивающих здоровье и профилактику заболеваний.

Оптимальными профилактическими средствами являются продукты минерального и биологического происхождения той местности, где происходит рост и развитие животного.

В последние годы возрос интерес к использованию в общем кормовом балансе нетрадиционных местных природных минеральных ресурсов.

Накоплены значительные положительные экспериментальные данные об использовании цеолитсодержащих туфов вулканогенного и вулканогенно-осадочного типа (с содержанием цеолитов 50-60% и более) в качестве минеральной добавки в рационы сельскохозяйственных животных и птицы [8-10 399-401].

Действие цеолитов проявляется в первую очередь в желудочно-кишечном тракте. Оно обусловлено в основном буферными, ионообменными и сорбционными свойствами.

Имеются положительные результаты использования кремнеземистых мергелей этого в качестве минеральной подкормки на дойном стаде, молодняке крупного рогатого скота, птицы, пушных зверях.

Широкое применение этих минералов в животноводстве и птицеводстве в Казахстане тормозится из-за недостатка научно обоснованных биологических, химико-минералогических характеристик и санитарно-профилактических алгоритмов использования, имеющихся природных минеральных сырьевых ресурсов и их комплексного влияния на организм животных и птиц. Поэтому возникает объективная необходимость проведения дальнейших научных исследований. При этом необходим обязательный дифференцированный подход для каждого вида минерального сырья с учетом глубокой оценки их биологических и химико-минералогических характеристик с разработкой санитарно-профилактических алгоритмов для включения в рацион животных и птиц. С этой точки зрения, наибольший интерес представляет кремнистые породы – опоки Западно-Казахстанской области.

Цель исследования: Изучение химико-минералогических и биологических характеристик кремнистой породы – опоки с целью использования их в качестве минеральной добавки в кормлении животных и птиц и профилактики заболеваний.

В качестве объекта исследований выбрали кремнистую породу – опоку Таскалинского месторождения Западно - Казахстанской области. Исследуемая проба была отобрана в Таскалинском районе Западно-Казахстанской области из существующего карьера в 1 км к востоку от поселка Таскала, к югу от железной дороги.

Полезная толща представлена тонкослоистыми, пористыми опоками светло-серого или серого цвета сызранского яруса нижнего палеогена. Мощность полезной толщи — 4,25—28,0 м, средняя — 19,1 м.

Окраска опок Таскалинского месторождения представляет собой легкую, твердую, микропористую горную породу (рисунок 1). Кремнистое вещество имеет коллоидно-микрозернистое строение и опал - халцедоновый состав. Согласно геологическим данным опоки залегают в палеогеновых и меловых отложениях, образуются в морских бассейнах за счет уплотнения и цементации диатомитов и трепелов.

Их плотность составляет 1,3-1,5 г/см³. Белые или серые, зеленоватые легкие породы с редкими остатками диатомовых водорослей, радиолярий и спикул губок.

Комплекс исследований по определению химико-минералогического состава и структурных особенностей опоки Таскалинского месторождения проводились в Южно-Казахстанском государственном университете имени М. Ауэзова, (г. Шымкент), при испытательном центре «САПА». Для определения локального элементного состава образцов опоки был использован

метод растровой электронной микроскопии (РЭМ) марки JSM-6390LV с энерго-дисперсионным микроанализом, для определения химического элементного состава был использован метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой марки ICP-MS Agilent 7500cx. Для определения минералогического состава был использован метод рентгеновской дифрактометрии марки X'Pert PRO MPD. Инфракрасная спектроскопия (ИКС) производилась на приборе ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IR Prestige-21 с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) Miracle фирмы Pike Technologies.

Элемент	Весовой %	Атомный %
O	53.68	67.97
Na	0.21	0.18
Mg	0.55	0.46
Al	3.40	2.55
Si	36.53	26.35
S	0.19	0.12
K	1.18	0.61
Ca	1.33	0.67
Ti	0.18	0.08
Fe	2.75	1.00

Рентгенофазовый анализ (РФА) образцов опоки проводился с помощью специального аппарата ДРОН-3. Результаты проведенных исследований представлены на рисунке 2, 3.

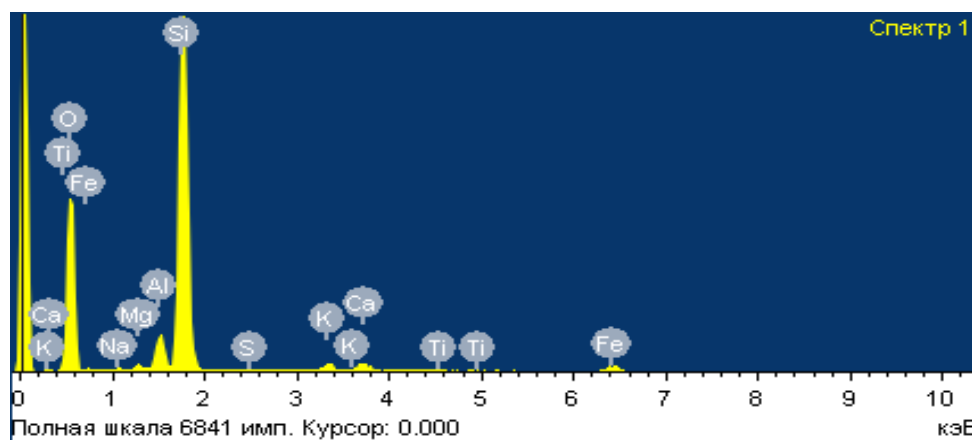
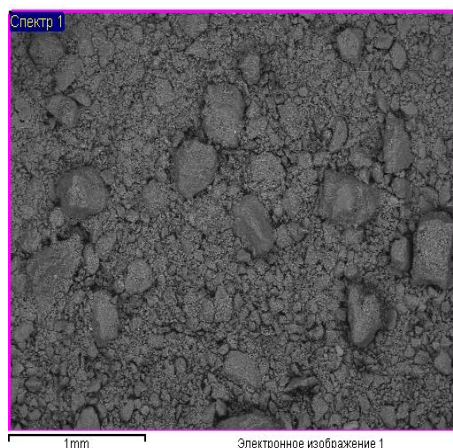


Рисунок 2 - Химический элементный состав, микроструктура и спектр кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения.

No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	528,50	96,957	2,839	532,35	513,07	0,096	0,121
2	609,51	97,967	1,160	617,22	597,93	0,134	0,048
3	663,51	97,833	0,274	667,37	648,08	0,159	0,025
4	690,52	97,092	0,537	702,09	671,23	0,336	0,025
5	786,96	91,017	7,131	860,25	740,67	2,218	1,382
6	879,54	98,492	0,708	887,26	864,11	0,106	0,044
7	1072,42	76,452	23,879	1300,02	891,11	17,867	18,710
8	1458,18	101,236	0,099	1462,04	1446,61	-0,088	0,002
9	1639,49	101,602	0,281	1651,07	1631,78	-0,144	0,013
10	2854,65	101,166	1,068	2885,51	2819,93	-0,537	0,099
11	2927,94	99,867	1,321	2947,23	2885,51	-0,222	0,144

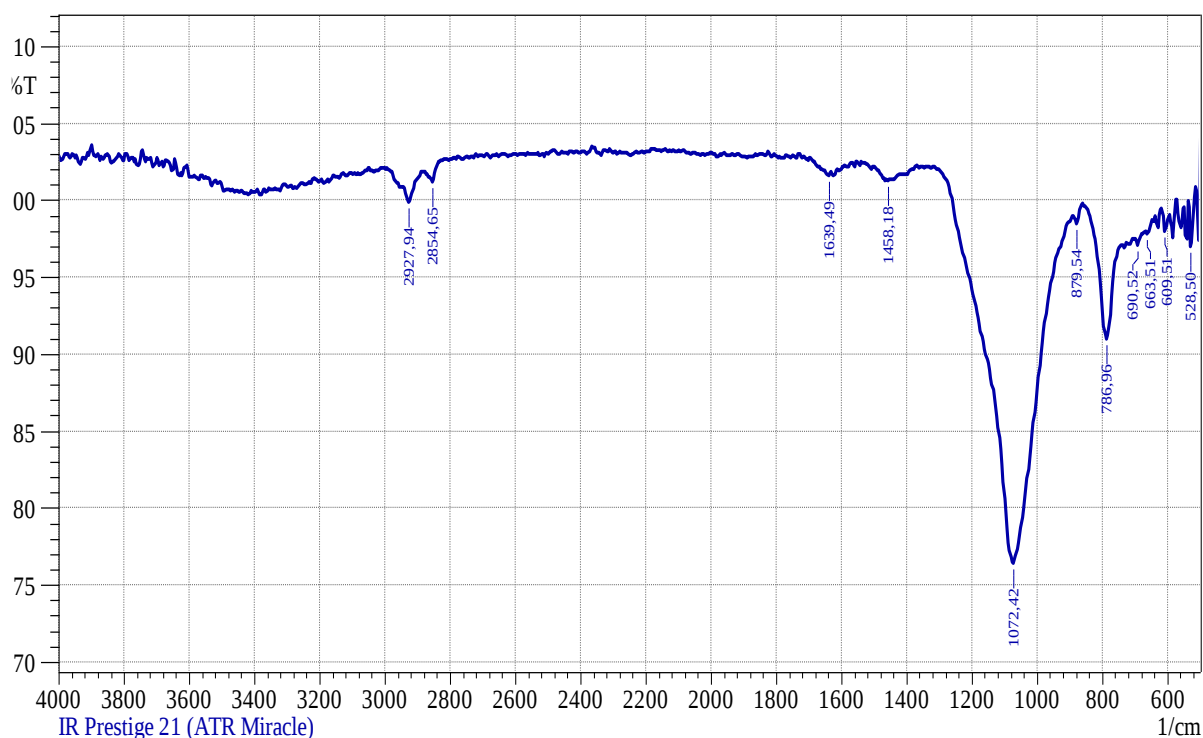


Рисунок 3 - Результат анализа ИКС кремнистой порды – опоки Таскалинского месторождения.

По результатам анализа видно, что основная опаловая масса породы буквально «пропитана» глинистым веществом. Это делает затруднительным определение коэффициента преломления основной массы. При большом увеличении видно преимущественно игольчатое и таблитчатое строение основной массы глинистых минералов. Глинистая составляющая представлена в количестве 20-50 %. Встречаются единичные органогенные остатки в виде спикул губок. Алевритовый материал представлен в основном зернами кварца (до 15 %) и зернами глауконита (около 5 %) ярко-зеленого цвета. Достаточно

часто наблюдаются относительно крупные (до 0,5 мм) чешуйки слюды. По микротрещинам хорошо просматривается концентрация гидрооксидов железа.

Рентгенографический анализ позволяет наиболее точно диагностировать тонкодисперсные кристаллические соединения, а также определить степень структурного совершенства опалового кремнезема опок.

Анализ образца опоки не выявил критических максимумов, вследствие чего можно утверждать, что образец имеет аморфную структуру. В рентгенограмме четко видны пики минерала (кварц). - SiO_2

$$\frac{D}{n} = 4,24 - 3,34 - 2,45 - 2,28 - 2,12 - 1,81 - 1,53$$

Опал представлен бесструктурной и микроглобулярной массой, местами переходит в халцедон.

Наблюдается примесь глинистого материала, песчаных зерен кварца, полевых шпатов, слюды, глауконит. Сорбционные свойства кремнистой породы - опоки определяли на приборе Сорботметр-М на базе Тамбовского государственного технического университета (рисунок 4).



Рисунок 4 – Сорботметр - М

Благодаря мельчайшим составляющим частицам, опока имеют огромную адсорбционную поверхность. По результатам исследований сорбционная способность опоки составляло в пределах 800-850, $\text{м}^2 / \text{г}$. Природные сорбенты как опоки содержат большое количество биогенных макро-, микро- и ультрамикроэлементов, которые могут активно участвовать в самых разнообразных обменных процессах и осуществлять коррекцию биохимического и антигенно-структурного гомеостаза организма животных и птиц.

Выводы:

1. По результатам анализа научно-экспериментальных и практических исследований установлено наиболее важные факторы, влияющие на здоровье и продуктивность животных и птиц. К ним следует отнести:

- экологическую среду;

- научно-обоснованный подбор рациональных составов кормления с обязательным включением природных минеральных добавок;
- комплекс санитарно -профилактических мероприятий, направленных против болезней;

2.Результаты научно-экспериментальных исследований по определению химико-минералогического состава, структурные и биологические характеристики опоки Таскалинского месторождения показали следующие особенные свойства:

- основу минеральной части опоки составляет кремний (Si), что является одним из необходимых минералов для организма животных;
- в составе минеральной части опоки также содержатся натрий Na, магний Mg, кальций Ca, калий K, и железо Fe, что тоже являются полезными элементами для организма животных;
- высокая сорбционная способность исследуемой опоки предопределяет возможность использования их как сорбента для очистки организма животных от токсичных примесей.

3.5 Использование монтмориллонитовых глин (бентонитоподобных) в качестве природных сорбентов в рационе сельскохозяйственных животных и птицы

Устойчивое социально - экономическое развитие Республики Казахстан неразрывно связано с темпами роста производства сельскохозяйственной продукции. При этом значительную долю в объеме производства занимает продукты животноводства. Достижения здоровья и сохранности поголовья и повышение их продуктивности невозможно без использования инновационных технологии касательно обеспечения ветеринарных, санитарно-профилактических мероприятий и эффективного кормового рациона.

Важным направлением совершенствования технологии ветеринарно-профилактических мероприятий является внедрение в производство новых методов и средств предупреждения и лечения болезней животных, в том числе, с применением препаратов, обладающих биоактивными свойствами, способными оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем организма, повышать уровень естественной резистентности животных [402].

Анализ многочисленных исследований и практика показывает, что организм животных не способен самостоятельно синтезировать многие витамины и аминокислоты — их главным источником являются корма. Но витаминно-минеральный состав кормов непостоянен и физиологическую потребность в витаминах, макро- и микроэлементах обеспечивает не всегда. Как следствие — недополученные мясо, молоко, яйца. Проблему полноценного питания решают кормовые добавки. В настоящее время рынок кормовых добавок для животных и птицы довольно разнообразен. Однако далеко не все

они равноценны по составу и эффективности. В большинстве своем это премиксы, которые состоят из смеси витаминов, минералов и носителя [403].

Для каждого вида животного подбирается свой комплекс кормовых регуляторных факторов, оказывающий наиболее эффективное воздействие на основную продуктивную функцию животного — молочность, яйценоскость, привесы. Ввод функциональных кормовых добавок в рекомендованном количестве делает любой корм «правильным» с точки зрения физиологических потребностей организма. Животные, потребляющие его, почти на месяц опережают своих «сверстников» в развитии и привесах. За счет улучшения пищеварения происходит более полное переваривание и усвоение пищи, и надо ее меньше на 15–30 %. Укрепляется здоровье животных, что значительно сокращает затраты на ветеринарные препараты. Все это позволяет получить высококачественные мясо, молоко, яйца при максимальной продуктивности поголовья и сокращении расходов на корма и содержание [404].

Цель исследования. Установление возможности использования монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины Западного Казахстана в качестве минеральной кормовой добавки лечебно-профилактического действия для птицы.

Одним из представителей природного сорбента является бентонитовые глины или так называемые монтмориллонитовые глины.

По результатам анализа геологоразведочных данных по Казахстану выявлено несколько месторождений бентонитовых глин.

В частности значительные запасы бентонитовых глин Таганского месторождения расположен в Тарбагатайском районе Восточно-Казахстанской области. В Туркестанской области имеются бентонитовые глины Дарбазинского и Чардаринского Урангайского, Атабайского и Ибатинского месторождений. Месторождения бентонитоподобных (монтмориллонитовые) глин имеются в Западно-Казахстанской, Актыбинской и Костанайской, Кызылординской областях.

Бентонитовыми глинами принято называть тонкодисперсные глины, состоящие не менее чем на 60–70 % из минералов группы монтмориллонита, обладающие высокой связующей способностью, адсорбционной и каталитической активностью. В качестве примесей в глинах встречаются смешанослойные минералы, гидрослюда, палыгорскит, цеолиты, каолинит, галлуазит и др.

Применение в промышленности бентонитов весьма разнообразно. Для многих потребителей важна склеивающая способность бентонитов. Это производство формовочных материалов, металлургических окатышей, керамическое производство. Высокая адсорбционная, каталитическая, ионообменная активность обуславливает применение бентонитов в нефтегазовой и химической промышленности, в сельском хозяйстве для кормовых и лечебно-профилактических добавок, и других отраслях. Многие важные характеристики бентонитов существенно улучшаются после активации — химической обработки щелочами, солями, кислотами или другими

реагентами. Важно также сохранение природных свойств бентонитов в процессе их переработки.

Глины имеющиеся в своем составе минералы монтмориillonита наиболее часто используется в производстве керамических стеновых материалов в качестве модифицирующей добавки благодаря высокой пластичности и способность спекаться под действием высоких температур [405].

Бентониты дают наиболее высокий эффект в составе обыкновенных, так называемых хозяйственных рационов, недостаточно сбалансированных по макро- и микроэлементам, протеину и энергии. Особенно важное значение они имеют при использовании в кормлении жвачных синтетических азотсодержащих веществ на фоне рационов, недостаточно обеспеченных сахаром в зимне-стойловый период, и при вскармливании богатых протеином кормов зеленого конвейера в летнее время [406].

Есть положительный опыт использования бентонитовых глин в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок, способствующие нормализации обменных процессов, лучшему усваиванию питательных веществ, микроэлементов и витаминов. Особенно ценятся свойства бентонита как высокая адсорбционная, каталитическая, и ионообменная активность. Благодаря таким свойствам бентонитовые глины адсорбирует алкалоиды, краски, тяжелые металлы, токсины микроорганизмов, нитраты и нитриты, другие вредные вещества [407].

В настоящее время рынок кормовых добавок для животных и птицы довольно разнообразен. Однако далеко не все они равноценны по составу и эффективности. В большинстве своем это премиксы, которые состоят из смеси витаминов, минералов и носителя [408].

Однако при использовании бентонитовых глин конкретного месторождения необходимо провести дополнительные научно-экспериментальные работы с учетом токсичности, а также биологических и химико-минералогических характеристик каждого вида сырья. Для каждого вида животного должна подбираться свой комплекс факторов (санитарно-профилактических, зооветеринарных), оказывающий наиболее эффективное воздействие на здоровье и основные продуктивные функции животного [409].

Только научно-обоснованный дифференциальный подход при разработке функциональных кормовых добавок может дать желаемый эффект с точки зрения физиологических потребностей организма. Согласно анализа проведенных научно-экспериментальных работ ученых показывает, что подопытные животные, потребляющие кормовые добавки отличаются хорошим здоровьем и значительной прибавкой в весе. Это положительный эффект достигается за счет улучшения пищеварения и усвоения пищи. Кроме того удается экономить корма на 15–30 %. Достижение укрепления здоровья животных, позволяет значительно сокращать затраты на ветеринарные препараты. Все это позволяет получить высококачественные мясо, молоко, при

максимальной продуктивности поголовья и сокращении расходов на корма и содержание [410].

Особую научно-практическую ценность данного направления имеет мировое развитие.

По данным Американского ученого монтмориллонитовые глины способствуют инактивации микотоксинов, которые могут присутствовать в сухих кормах животных [10]. Ученым США установлено, что прокаленный аттапульгит способствует прибавки в весе у животных и уменьшает неблагоприятные воздействия микотоксина. Прокаленный аттапульгит получают нагреванием глины аттапульгита до или выше 300⁰С. Прокаленным аттапульгитом можно кормить животных в любой форме до, после или во время приема пищи.

Кроме того, вместо самого прокаленного аттапульгита можно использовать смесь кальцинированного аттапульгита и бентонита. Такая композиция уменьшает неблагоприятные воздействия корма, загрязненного микотоксинами. Композиция может дополнительно содержать бентонитовую глину[411].

Следует отметить, что кормовая добавка на основе бентонита и отходов переработки риса повысило скорость весового роста птицы и улучшило ее развитие [412-413]

Для сравнительного анализа нами были проведены предварительные исследования химико-минералогического состава монтмориллонитовой бентонитоподобной глины Погодаевского месторождения Западно-Казахстанской области. Запасы данной глины составляет более 6181 тыс. м³.

При исследований использованы следующие современные аналитические оборудования региональной университетской лабораторий инженерного профиля «IPGETAC» Восточно – Казахстанского государственного технического университета им. Д Серикбаева:

- растровый электронный микроскоп JSM-6390LV с системой энерго-дисперсионного микроанализа;
- рентгеновский дифрактометр X'Pert PRO MPD;
- масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой ICP-MS Agilent 7500cx

Для определения локального элементного состава предоставленных проб был использован метод растровой электронной микроскопии с энерго-дисперсионным микроанализом, для определения химического элементного состава был использован метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, для определения минералогического состава был использован метод рентгеновской дифрактометрии.

Глина Погодаевского месторождения по огнеупорным свойствам относится к легкоплавким. По содержанию Fe₂O₃ к глинам с высоким содержанием красящих оксидов, а по содержанию Al₂O₃ к группе кислого сырья (таблица 1).

Таблица 1 - Химический состав монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины Погодаевского месторождения Западно-Казахстанской области (ЗКО)

Наименование сырья	Содержание оксидов, мас. %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Na ₂ O	п.п.п
Погодаевское месторождение	61,51	17,06	2,27	3,21	6,36	1,27	3,57	6,75

На кривой дифференциально-термического анализа глины (рис.2.) фиксируется ряд эндотермических и экзотермических эффектов. Эндотермический эффект при температуре 125⁰С связан с потерей адсорбционной воды, а при 545⁰С соответствует удалению химически связанной воды. Эндотермический эффект при температуре 885⁰С совпадает с разложением кальцита выделяем СО₂. Экзотермический эффект при 300⁰С обусловлен выгоранием органических примесей, а при температуре 915⁰С- с кристаллизацией высокотемпературных фаз.

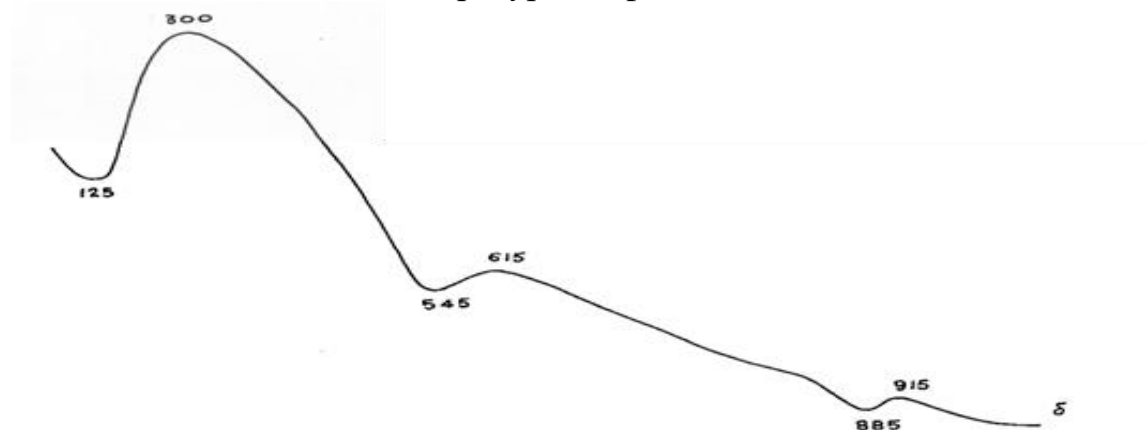


Рисунок 1 – Кривя дифференциально-термического анализа (ДТА)

Кроме выше описанного для исследования минерального состава и физико-механических характеристик бентонитов выполнены термические исследования. Испытания проводились на дериватографах марок OD-102 и Q-1000 с автоматической записью 3 кривых: термовесовой кривой ТГ, дифференциальной термовесовой кривой ДТГ и дифференциальной термоаналитической кривой ДТА. Точность анализа 0,3 мг. В связи с тем, что в бентонитах изучаемого месторождения присутствует значительное количество железа, до 10%, которое может окисляться при нагревании, были сняты несколько контрольных образцов в атмосфере азота.

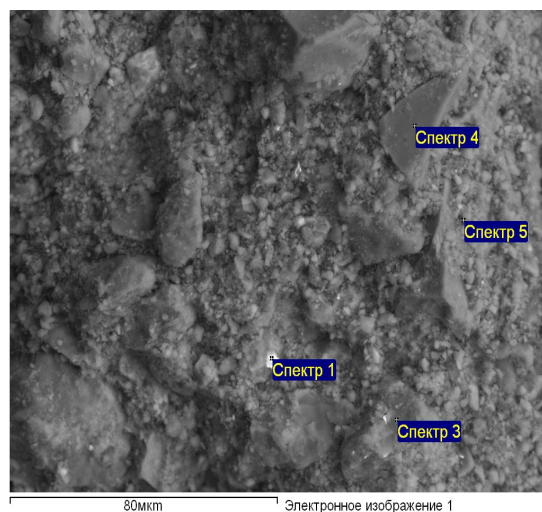
Анализ полученных кривых позволил решить следующие задачи: а) уточнить фазовый состав образца и содержание в нем глинистой составляющей и в частности монтмориллонита; б) оценить термическую устойчивость бентонита; в) решить целый ряд практических задач: например, определить интервалы выделения того или иного из типов воды, определить влияние температуры обжига на характер дегидратации глины, и тем самым установить

допустимые температуры сушки бентонита, определить влияние температуры сушки на набухаемость и т.д.

Результаты проведенных исследований представлены на рисунке 2, 3 и в таблице 2.



а)



б)

Рисунок 2 – природный вид (а) и электронно-микроскопический снимок (б) бентонитоподобной (монтмориленитовой) глины Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области

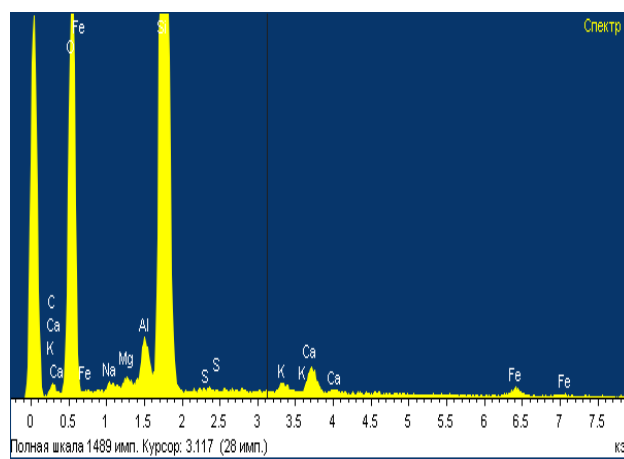
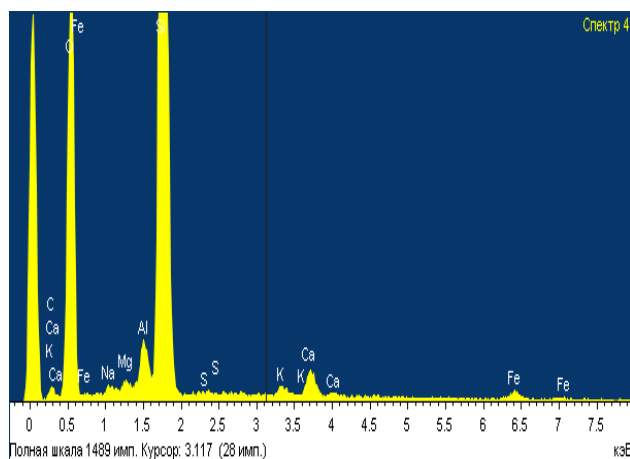


Рисунок 3 - Спектры исследуемых участков бентонитоподобной (монтмориленитовой) глины.

Таблица 2 - Химический элементный состав исследуемых участков бентонитоподобной (монтморилонитовой) глины.

Спектр	В стат.	O	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Cr	Mn	Fe	Итог
Спектр 1	Да	22.25	0.70	1.20	3.50	10.3	0.0	0.7	1.9	0.6	0.5	58.0	100
Спектр 3	Да	60.09	0.27	0.49	2.23	33.2	0.1	0.5	1.5			1.43	100
Спектр 4	Да	57.95	0.45	0.35	1.54	36.6	0.0	0.4	1.5			1.03	100
Спектр 5	Да	56.92	0.69	1.41	4.83	24.7	0.2	1.3	6.3			3.50	100
Макс.		60.09	0.70	1.41	4.83	36.6	0.2	1.3	6.3	0.6	0.5	58.0	
Мин.		22.25	0.27	0.35	1.54	10.3	0.0	0.4	1.5	0.6	0.5	1.03	

Минералогический состав глины представлен в основном монтморилонитом $d/n=5,06; 4,46; 3,79; 3,06; 2,455; 2,28; 2,127; 1,977; 1,817; 1,675 \cdot 10^{-10} \text{м}$.

Структурная формула имеет следующий вид: $M+xSi_4Al_{2-x}(Fe_2+, Mg)_xO_{10}(OH) \cdot nH_2O$,

где: М – катионы типа Na, Ca, Mg и др, М⁺ - обозначенный одновалентный катион, х – изменяется от 0,1 до 0,6.

Анализ термических исследований показал, что при 100-300°C происходит удаление адсорбированной, межпакетной и сольватационной воды. Удаление структурной воды происходит при температуре 500-555°C и при 800-900°C проявляется слабый экзотермический эффект. Слабый максимум в области 850-900 °С характеризует полное разрушение слоистого силиката

Проведенные работы по определению зависимости набухаемости от температуры обжига показали, что сравнительно резкое уменьшение набухаемости наблюдается при нагревании образца до температуры 500°C. При нагреве до 700°C полезные свойства сохраняются всего на 30%. При 1000°C набухаемость полностью отсутствует, что означает полное разрушение кристаллической структуры монтморилонита. В итоге в целях сохранения всех полезных свойств бентонита температура сушки должна быть до 120°C.

Имея большую удельную поверхность, высокую емкость поглощения и наличие сложного по составу поглощающего комплекса, бентонитовые глины обладают свойством адсорбировать из окружающей среды значительное количество газов, воды, неорганических и органических соединений.

Сорбционную активность проводили на примере монтморилонитовой (бентонитоподобной) глины в отношении метиленовой сини фотоколориметрическим методом. В основу метода была положена способность бентонитов адсорбировать в водных растворах различные

вещества. В качестве тест-индикатора из красителей был отобран и использован 1%-ный раствор метиленовой сини на очищенной водопроводной воде. О сорбционной емкости судили по изменению оптической плотности раствора после его контакта с исследуемой глиной. С этой целью использовали различные навески глины в диапазоне доз от 10 до 500 мг, которые добавляли в пробирки с раствором метиленовой сини (таблица 3).

Таблица 3 - Определение сорбционной активности монтмориллонитовой глины (бентонитоподобной) в отношении метиленовой сини

Наименование сырья	Количество глины (бентонитоподобной), мг	Количество 1%-ного раствора метиленового синего, мл
монтмориллонитовая (бентонитоподобная) глина	10,0	10,0
	15,0	
	30,0	
	60,0	
	75,0	
	90,0	
	110,0	
	120,0	
	250,0	
	500,0	

Добавленный в пробирки с раствором метиленовой сини глины в различных концентрациях тщательно встряхивали в течение 30 минут. Затем, растворы фильтровали и измеряли оптическую плотность надосадочной жидкости на фотоэлектроколориметре с длиной волны 370 нм. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты проведенных исследований по сорбционной активности монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины

Количество монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины, мг	Оптическая плотность	Изменения цвета надосадочной жидкости
500 мг	0,049	прозрачная
250 мг	0,078	прозрачная
120 мг	0,07	слегка ополесцирующая
110 мг	0,69	ополесцирующая
90 мг	1,42	слабо прозрачная
75 мг	1,58	слабо прозрачная
60 мг		непрозрачная

Как показывают результаты экспериментальных исследований сорбционные свойства исследуемой глины проявляется при содержании более 75 мг. Ниже 75 мг адсорбционные свойства не проявлялись и показатели оптической плотности не определялись.

Первая серия опытов проводилась на перепелах на базе научной лабораторий Сельскохозяйственной производственной кооперации (СПК) «Шамшырак» в г. Уральска Западно-Казахстанской области. (рисунок 1) Птицы были сформированы в две группы, содержащиеся в типовых клеточных секциях и получающие стандартные комбикорма питательность которых соответствовала действующим нормативам.



Рисунок 4 - Общий вид типовых клеточных секции для перепелов на базе научной лабораторий сельскохозяйственной производственной кооперации (СПК) «Шамшырак» в г. Уральска Западно-Казахстанской области.

В первой (контрольная) и второй группе количество птиц на начало опыта составило 200 голов. Препараты в опытных группах скармливались в смеси с комбикормом в количестве 3% от массы комбикорма.

На всем протяжении эксперимента за птицами велось клиническое наблюдение, учитывались поведенческие реакции, аппетит. Яйценоскость и сохранность перепелов осуществлялась путем подсчета поголовья птиц и интенсивности яйцекладки четырехкратно - в начале эксперимента, на 20, 40 и 60 дни опыта.



Рисунок 5 – Процесс дозировки минеральной кормовой добавки на основе монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины.

Результатами первой серии эксперимента установлено, что применение монтмориллонитовой (бентонитоподобной) глины, в первую очередь, оказало положительное влияние на продуктивность птицы и сохранность опытных групп. Полученные при этом данные отражены в таблице 5.

Таблица 5 - Влияние алюмосиликатов на показатели сохранности и продуктивности птицы ($M \pm t$; $p=6711$)

№ группы	I группа (контроль)			II группа (опытная)		
день экспери- мента	20	40	60	20	40	60
количество птицы в группе	200	192	187	200	196	195
количество яиц, шт.	110	105	97	116	127	140
яйценоскость, %	55,0	54,6	51,8	58,0	64,7	72,9
средняя яйце- носкость за весь период опыта, %	53,8			65,2		
сохранность, %	100	96,0	93,5	100	98,0	97,5
средняя сохран- ность за весь период опыта, %	96,5			98,5		

Примечание: * - степень достоверности $P < 0,05$

Следует отметить, что при проведении фоновых исследований (до начала эксперимента) показатели яйценоскости во всех группах были близки и

составляли: в контроле - 53,4%, в опыте - 54,5%. Пределы колебаний были незначительными - 0,1-0,3%. Но уже на 20 день от момента дачи монтмориллонитовой глины (бентонитоподобной) яйценоскость опытной группе повысилась по сравнению с контрольной на 3,0%,

Исследования, проведенные на 40 день эксперимента, показали стабильное повышение яйценоскости перепелов опытных групп на фоне снижения этого показателя в контроле.

В ходе эксперимента проявился различный эффект действия исследуемой на организм птицы. В опытной группе, получавшей с кормами монтмориллонитовой глины (бентонитоподобной), яйценоскость перепелов резко возросла уже на 20 день, составив разницу с фоновыми показателями на 10,0 %. В последующие дни яйценоскость в опытных группах была стабильно высокой по отношению, как к контролю, так и к фоновым показателям. Объяснить этот факт можно исходя из физико-химических свойств монтмориллонитовой глины (бентонитоподобной).

Как указывалось ранее, исследуемая глина на 75-80% представлен монтмориллонитом, который, в силу своего кристаллического строения, обладает высокой адсорбционной активностью, в том числе, к микотоксинам. Имея, к тому же, значительную удельную поверхность, исследуемая уже в первые дни применения способен сорбировать грибы и их токсины на всем протяжении желудочнокишечного тракта.

В последующем же, в организме птиц опытных групп под действием препаратов происходит регуляция и улучшение процессов пищеварения, что, в свою очередь, повышает усвояемость кормов и их биологическую ценность. Конечным результатом действия изучаемых препаратов является увеличение интенсивности яйцекладки перепелов и повышение их сохранности.

Препараты оказали положительное влияние на качество яиц. Значительно улучшилось качество скорлупы, что снизило количество «боя» яиц в опытных группах на 12-13%. По остальным морфо-физическим показателям яиц не выявлено достоверных различий между сравниваемыми группами.

Биохимические исследования сыворотки крови подтвердили положительное влияние исследуемой глины на физиологическое состояние перепелов. Показатели, характеризующие белковый, углеводный и минеральный обмены находились на нижней границе нормы или слегка ниже его физиологического уровня; лишь содержание кальция характеризовалось средними значениями показателей нормы. Однако к концу наблюдения было отмечено повышение концентрации белка и глюкозы в опытных группах на 13,6% - 14,0% относительно фоновых значений, тогда как в контрольной группе уровень белка достоверно снизился.

Как показывает результаты проведенных исследований по химико-минералогическому составу бентонитоподобной (монтмориллонитовой) глины Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области имеет идентичность с бентонитовыми глинами Казахстана и других стран. Этот факт открывает широкую перспективу для проведения научных работ по созданию и

использованию отечественной минеральной кормовой добавки в рацион сельскохозяйственных животных с целью профилактики заболеваний и повышения продуктивности.

Выводы:

1. Результатам проведенных обзорных, аналитических и научно-экспериментальных исследований позволили выявить следующие направления и положительные эффекты от использования бентонитовых и бентонитоподобных глин (монтмориллонитовых) в птицеводстве и животноводстве:

- профилактическое средство при желудочно-кишечных заболеваниях, интоксикациях организма экзогенного и эндогенного происхождения;
- включение в рационы сельскохозяйственных животных и птиц как природная минеральная добавка;
 - улучшает переваримость корма, использование питательных веществ;
 - адсорбирует в желудочно-кишечном тракте и выводит из него токсины;
 - обладает бактерицидными свойствами;
 - повышает иммунитет;
 - повышает среднесуточные привесы живой массы;

2. Установлено идентичность химико-минералогического состава бентонитоподобной (монтмориллонитовой) глины Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области с бентонитовыми глинами Казахстана и других стран, что открывает широкую перспективу использования их в качестве минеральной кормовой добавки составе рационов сельскохозяйственных животных и птиц с целью профилактики заболеваний и повышения продуктивности.

3. По результатам научно-экспериментальных работ установлено, что исследуемая глина обладает значительной сорбционной активностью.

4. Первые научно-экспериментальные опыты по влиянию бентонитоподобной (монтмориллонитовой) глины на сохранность и яйценоскость перепелов показали значительную их эффективность.

3.6 Влияние биологически активной добавки природного происхождения на биохимические показатели крови животных

В Республике Казахстан принята Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы, где одним из основных приоритетных направлений является развитие животноводства. Однако для успешного развития животноводства имеются объективные угрозы, связанные с заболеваниями животных. Большой экономический вред фермерским хозяйствам Республики Казахстан наносят заразные, незаразные, инвазионные (паразитарные) болезни животных. Среди частых болезней животных является отравления микотоксинами в результате поедание загрязненных трав, растений, кормление животных подгнившими, заплесневевшими кормами. Эти факторы провоцируют нарушения

пищеварения, отравления различной тяжести, сбоев в метаболизме. Часто при отравлениях отмечаются отказ от корма, что приводит к падежу животных. Среди основных факторов способствующих массовому заболеванию животных является некачественный, несбалансированный, скудный рацион, ослабление резистентности и иммунитета.

Важным направлением совершенствования технологии профилактических мероприятий является внедрение в производство новых средств и методов предупреждения и лечения болезней животных, в том числе, с применением препаратов, обладающих биоактивными свойствами, способными оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем организма, повышать уровень естественной резистентности животных [414 - 416].

Особенное место в этом направлении занимает обширный класс биоминеральных веществ, выполняющие важную роль в построении структурных частей и тканей животного организма [417-419].

Общеизвестно, что неорганическая часть костной ткани состоит из фосфорнокислого кальция и магния, кремния, углекислого кальция, калия и натрия, хлоридов калия, магния и натрия и других соединений. Другие элементы входят в состав сходных органических соединений, выполняющих самые различные функции в физиолого-биохимических превращениях.

К числу неорганических природных сырьевых материалов относится обширная группа алюмосиликатных минералов, обладающих ценными специфическими свойствами - сорбционными, ионообменными, связующими, тиксотропными. В эту группу входят кремнистые породы и бентонитовые (монтмориillonитовые) глины [420-422].

Следует отметить, что исследования в этом направлении активно проводятся и за рубежом. Авторы работ [423] утверждают, что биоактивные добавки обычно играют центральную роль в рационах животных, чтобы стимулировать производственные показатели и улучшать благосостояние и здоровье, особенно в стрессовые периоды жизни.

Авторами работ [424] проведены детальные исследования глинистых минералов как сорбенты для микотоксинов в рационах лактирующих коз. Выявлены влияния бентонита и монтмориillonита на потребление, усвояемость, химический состав крови, ферментацию в рубце, выход молока и его состав, а также афлатоксин молока.

По мнению многих ученых монтмориillonитовые глины способствуют инактивации микотоксинов, которые могут присутствовать в сухих кормах животных [425-429].

Особенно важное значение они имеют при использовании в кормлении жвачных синтетических азотсодержащих веществ на фоне рационов, недостаточно обеспеченных сахаром в зимне-стойловый период, и при вскармливании богатых протеином кормов зеленого конвейера в летнее время [430].

Есть положительный опыт использования природных минералов в сельском хозяйстве в качестве биоактивных добавок, способствующие нормализации обменных процессов, лучшему усваиванию питательных веществ, микроэлементов и витаминов.

Особенно ценятся свойства минералов как высокая адсорбционная, каталитическая, и ионообменная активность. Благодаря таким свойствам они адсорбируют алкалоиды, краски, тяжелые металлы, токсины микроорганизмов, нитраты и нитриты, другие вредные вещества [431-434].

Одним из перспективных сырьевых материалов Казахстана для использования их как минеральную составляющую при создании биоминеральных активных веществ является карбонатно-кремнистые породы обладающие высокими сорбционными свойствами и полезными минералами для организма животных. Эти кремнистые пород являются осадочными отложениями и отличаются наличием хорошо сохранившихся остатков фауны и флоры, состоящих из биогенного кремнезема (радиолярии и диатомеи) [435, 436].

Автором работы [437] установлена тесная связь между минеральным, белковым, углеводным, липидным и витаминным обмена. В данной работе отмечается, что обеспечение продуктивности коров достаточным количеством макро- и микроэлементов способствует повышению их продуктивности, улучшению воспроизводительной способности и сохранению здоровья животных. Это возможно только путем дополнительного использования минеральных добавок к рационам. Следует отметить в настоящее время основные корма не могут удовлетворить повышенную потребность высокопродуктивных животных в неорганических веществах.

Основная идея и гипотеза исследований. Создание отечественных активных биоминеральных веществ для животных на основе композиции природных минеральных сырьевых материалов и местных растительных биоактивных компонентов Республики Казахстан.

Проведение научно-экспериментальных работ в этом направлении продиктована и тем, что в настоящее время из-за отсутствия отечественных производителей эффективных биоактивных кормовых добавок Республика Казахстан полностью зависит от импортных производителей.

Для успешной реализации этой идеи и гипотезы особый научно-практический интерес представляет уникальные биологические и минералогические свойства полыни и кремнистых пород Казахстана.

Однако для использования кремнистой породы Казахстана конкретного месторождения и полыни необходимо провести научно-экспериментальные работы с учетом биологических и химико-минералогических характеристик каждого вида исследуемого сырья.

Цель и задачи исследований. Разработка составов биоминеральной композиции на основе природных, безопасных и легкодоступных сырьевых

материалов Западного Казахстана и оценка их влияния на морфологические и биохимические показатели крови крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели потребовалась решить следующие задачи:

- выбор сырьевых материалов для разработки составов биоминеральной композиции;
- изучить основные биологические и химико-минералогические характеристики выбранных сырьевых материалов;
- разработка составов биоминеральной композиции;
- проведение исследований по их влиянию на морфологические и биохимические показатели крови животных.

Определение химико-минералогического состава исследуемых сырьевых компонентов проводилось растровым электронным микроскопе JSM-6390LV с системой энерго-дисперсионного микроанализа, рентгеновском дифрактометре X'Pert PRO MPD, масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой ICP-MS Agilent 7500cx (фирма JEOL, Япония) .

Рентгенофазовый анализ (РФА) проводился на дифрактометре ДРОН-3 с СиКа-излучением в интервале углов 80-640. Чувствительность метода составляет от 1 до 2 %. Рентгенофазовому анализу подвергались порошки кремнистой породы - опоки , прошедшие через сито 0,315.

Сорбционную активность опоки проводили в отношении метиленовой сини фотоколориметрическим методом. В основу метода была положена способность опоки адсорбировать в водных растворах различные вещества. В качестве тест-индикатора из красителей был отобран и использован 1%-ный раствор метиленовой сини на очищенной водопроводной воде. О сорбционной емкости судили по изменению оптической плотности раствора после его контакта с опокой.

Биохимические показатели крови определялись с помощью анализатора CHEM WELL, который имеет следующие особенности: выполняет весь спектр биохимических и иммунохимических анализов, полностью автоматический, русифицирован, оснащен программой контроля качества.

Гематологический анализ крови производился на ветеринарном автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. предназначенного для определения 18 параметров с дифференциацией лейкоцитов на 3 субпопуляции и построения гистограмм распределения. Анализатор использует два независимых друг от друга принципа измерения: метод Култера и колориметрический метод. Во время каждого измерительного цикла образец автоматически аспирируется, разбавляется и перемешивается перед определением каждого параметра. Указанные методы исследований проводились на базе Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауэзова и Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана.

В качестве минерального сырьевого выбрана кремнистая порода – опока Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области.

В результате проведенных исследований установлено, что опоки Таскалинского месторождения представляет собой – лёгкие, плотные микропористые породы, сложенные в основном мельчайшими ($< 0,005$ мм) частицами опал - кристобалитового кремнезёма. В таблице 1 приведены минералогический состав исследуемого сырья.

Таблица 1 – Минералогический состав кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области, %

Наименование породы	Опал	Глинистые минералы	Кальцит	Кварц	Слюда	Глауконит	Органо-генные остатки
Кремнистая порода – опока	54-78	15-22	до 6	4-7	2-4	2-3	до 12

Кроме того установлено, что опока Таскалинского месторождения обладает относительно низкой средней плотностью в пределах $1200 - 1350$ кг/м³, и отличается хорошей влагоёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью.

В качестве растительного биологического стимулятора выбрали полынь горькую (*Artemisia absinthium*)

Выбор данного растения обосновано тем, что полынь горькая входит в перечень лекарственных трав и повсеместно растет почти во всех регионах Казахстана.

Для проведения дальнейших исследований использовали полынь горькую собранных после полного созревания, т.е. с завершённым вегетационным периодом.

Полный завершённый вегетационный период полыни горькой (созревший полынь) наступает после первых заморозков.

После первых заморозков полынь горькая высыхает в естественных природных условиях. При этом доказано, что полезные вещества у полыни горькой с полным вегетационным периодом выше 1,5 – 2 раза, чем у полыни не с законченным вегетационным периодом.

Кроме того использование высохшей полыни горькой исключает процесс специальной сушки в процессе приготовления биоминеральной композиции.

В качестве основного биологического вещества в полыни являются эфирные масла, а в качестве сопутствующих веществ содержат - органические кислоты, жирные кислоты, дубильные вещества.

Трава и листья полыни горькой содержит 0,5-2% эфирного масла, составными частями которого являются цинеол (1), туйоловый спирт, туйон (14,15) (около 10%), туйол (5) (10-25%) кадинен (16), фелландрен (17,18), пинен (19,20), б-кариофиллен (21), у-сепинен, бисаболен (22), , хамазуленоген.

Как показывают сложный химико-биологический состав полыни горькой их можно отнести к биологически активным веществам повышающие аппетит, улучшающее пищеварение, и как противогрибковое, антимикробное,

противосудорожное, мочегонное, противовоспалительное, ранозаживляющее, ветрогонное, успокоительное средство.

Для приготовления биоминеральной композиции собранные стебли полыни горькой измельчаются с помощью измельчителя до образования сыпучей фракции с размерами 0,5 – 2,5 см. Параллельно производится подготовка кремнистой породы – опоки путем предварительной скоростной сушки во вращающиеся печи при температуре 100 – 110°C до остаточной влажности 7 – 8 %. Данная термообработка обеспечивает и термическую санитарную очистку используемого минерального сырья. Высушенную кремнистую породу-опоку подвергает помолу в фарфоровой шаровой мельнице до прохождения через сито 0,14 мм. Готовые порошки полыни горькой и кремнистой породы-опоки взвешиваются на электронных весах и готовят смесь в следующих соотношениях мас %: полынь горькая 60 – 70, кремнистая порода – опока 30 – 40. Затем сыпучие смеси полыни горькой смешивается с молотой опокой с помощью смесителя. Тщательно перемешанная смесь подвергается дальнейшему совместному измельчению с помощью перетирающего оборудования. Полученная таким образом биоминеральная композиция имеет размеры частиц 0,1 – 3,0 мм. Исследуемые составы биоминеральной композиции представлены в табл.2

Таблица 2 – Исследуемые составы биоминеральной композиции

№ составов	Полынь горькая, мас. %	кремнистая порода – опока, мас. %
1	60	40
2	65	35
3	70	30

В качестве оптимального состава выбран состав № 1 так как именно в указанных соотношениях максимально проявляется адсорбционные свойства кремнистой породы опоки. По результатам предварительных исследований нами установлено, что уменьшение содержания кремнистой породы – опоки за счет увеличения содержания полыни горькой значительно снижает адсорбционную способность биоминеральной композиции. При этом содержание полыни горькой в количестве 60% от массы сухих веществ вполне достаточно для проявления биологической активности. В составе композиции она доминирует по массе, так и по объему из-за низких показателей средней плотности в сыпучем состоянии.

Научно-экспериментальные исследования по изучению влияния разработанных составов биоминеральной композиции на организм крупного рогатого скота в условиях крестьянского хозяйства «Казына» Шиелийского района Кызылординской области.

Формирование групп животных для проведения экспериментов проводили по принципу аналогов, где учитывали возраст, породу, массу тела, физиологическое состояние, продуктивность, состояние здоровья. Количество

животных в группах определяли целесообразностью объективной оценки полученных результатов и их статистической достоверности.

Контрольные группы животных получали основной рацион, предусмотренный технологией кормления и рассчитанной на получение высокой продуктивности.

Животные, использованные в эксперименте, были поделены на две группы по 10 голов в каждой с учетом массы тела, возраста и продуктивности. Все подопытные коровы были клинически здоровы.

Коровы контрольной группы получали корма основного рациона, опытную группу животных дополнительно скармливали биоминеральной композицией из расчета 3 % от сухого вещества рациона.

На протяжении трех месяцев физиологическое состояние животных оценивали по морфологическим и биохимическим исследованиям крови животных. в динамике отслеживали Изменения в обменных процессах организма коров отслеживали по следующим показателям: количеству эритроцитов и уровню гемоглобина, общему белку и белковым фракциям, глюкозе, мочеvine, уровню аминотрансфераз (AST, ALT), общему кальцию и неорганическому фосфору, а также некоторым микроэлементам (Mg, Zn, Fe, Си) и каротину.

По результатам полученных данных с помощью анализатора наблюдается достоверное ($P < 0,05$) увеличение эритроцитов и гемоглобина. При этом уровень гемоглобина в первый месяц эксперимента возрос на 6,2% относительно фоновых показателей, а через 60 и 90 дней его концентрация увеличилась до 8,3% и 12,2% соответственно. Показатели этих увеличений составляло $104,1 \pm 41,2$ г/л и $105,6 \pm 38,5$ г/л против $93,1 \pm 29,7$ г/л фоновых показателей.

Увеличение количества эритроцитов у опытных животных за весь период исследований варьировало в пределах 5,3-8,4%.

В контрольной группе повышение уровня гемоглобина не наблюдается при сохранении исходного (фонового) количества эритроцитов ($6,21 \pm 0,9 \times 10$).

Результаты исследований по влиянию биоминеральной композиции на биохимические показатели крови коров представлены в табл.3

Таблица 3 – Влияние биоминеральной композиции на биохимические показатели крови коров.

Показатели	Фон	Контрольные коровы		Опытные коровы	
		ч/з 60 дн.	ч/з 90 дн.	ч/з 60 дн.	ч/з 90 дн.
1	2	3	4	5	6
Общий белок, г/л	$87,2 \pm 10,4$	$85,3 \pm 11,4$	$89,2 \pm 10,7$	$88,9 \pm 12,9$	$95,2 \pm 16,2$
Белковые фракции: % альбумины	$40,1 \pm 6,7$	$41,2 \pm 4,3$	$39,1 \pm 5,1,0$	$42,9 \pm 4,8$	$45,6 \pm 5,9$
а-глобулины	$13,4 \pm 0,9$	$12,9 \pm 1,1$	$11,4 \pm 0,7$	$13,9 \pm 2,6$	$16,4 \pm 2,4$
Глюкоза, ммоль/л	$1,41 \pm 0,3$	$1,44 \pm 0,50$	$1,72 \pm 0,4$	$2,17 \pm 0,5$	$2,3 \pm 0,8$

1	2	3	4	5	6
Мочевина,	4,7±0,9	6,4±0,7	5,2±0,3	4,9±0,66	5,5±0,5
AST, Ед/мл	26,5±3,2	36,1±3,6	37,1±5,7	35,5±2,9	38,7±3,6
ALT, Ед/мл	15,7±2,0	14,6±3,4	22,3±5,1	15, 6±3,8	23,1±2,7
Кальций общий, ммоль/л	1,57±0,2	1,58±0,3	1,8±0,32	1,76±0,54	1,98±0,6
Фосфор неорга- нич., ммоль/л	2,4±0,25	2,5±0,3	2,6±0,28	2,7 ±0,42	2,84±0,45
Железо, мкмоль/л	20,58±3,1	21,3±3,4	22,0±1,9	26,5±3,8	27,3±3,3
Цинк, мкмоль/л	13,9±1,8	12,9±0,8	14,4±2,0	15,2±2,3	15,1±2,9
Медь, мкмоль/л	13,4±2,2	13,5±3,4	13,7±4,5	13,9±3,4	14,1±2,4
Марганец, ммоль	1,06±0,5	1,07±0,32	1,08 ±0,24	1,08±0,8	1,09±0,2
Каротин, мкМ/л	0,47±0,02	0,49±0,03	0,48±0,03	0,49±0,05	0,5±0,01

Примечание: * - степень достоверности $P < 0,05$

Как показывает результаты проведенных исследований, применение биоминеральной композиции оказало позитивное влияние на биохимический гомеостаз опытных животных.

Общее содержание белка в сыворотке крови при назначении биоминеральной повысилось и составило к концу эксперимента $95,2 \pm 16,2$ против $87,2 \pm 10,4$ г/л фоновых показателей и $89,2 \pm 10,7$ показателей контрольных животных. Причем, наибольшее различие в содержании белка по группам отмечалось со второго месяца исследований.

Количество альбуминов в сыворотке крови до эксперимента, в среднем по группам, составляло 40,1%.

С введением биоминеральной композиции отмечалось увеличение уровня этой фракции у опытных коров через 60 дней - на 4,1%, а через 90 дней - уже на 16,6%. При этом, достоверность результатов по уровню альбуминов проявлялась уже со второго месяца применения предлагаемой биоминеральной композиции ($P < 0,05$).

Основной показатель углеводного обмена - глюкоза, в опытной группе увеличилась за период исследований в 1,3 раза относительно контрольных животных на 1,6 раза относительно фоновых исследований.

Результаты опыта показали, что использование биоминеральной композиции в рационе коров повлияло на усвоение минеральных элементов. Уровень фосфора в сыворотке крови коров до эксперимента находился на верхних границах физиологической нормы ($2,4 \pm 0,25$ ммоль/л).

Однако через 60 дней применения биоминеральной композиции содержание кальция в крови опытных коров увеличилось от $1,58 \pm 0,3$ до $1,76 \pm 0,54$, а к окончанию эксперимента до $1,98 \pm 0,6$, достигнув физиологических пределов.

Анализ полученных данных по влиянию предлагаемой биоминеральной композиции на морфологические и биохимические показатели крови коров

показали положительную динамику по уровню гемоглобина, количеству эритроцитов, углеводному обмену, содержанию белка, количеству альбуминов, уровню фосфора и кальция.

Таким образом, можно отметить активизацию процессов биологического синтеза белка и, в первую очередь, его альбуминовой фракции в условиях применения биоминеральной композиции, метаболическая активность которых обусловлена содержанием широкого спектра макро- и микроэлементов, физико-химическими и биологическими особенностями строения. Это предопределяет дальнейший этап биосинтеза белка. При этом могут включаться ионы Mg, Zn, Si. Концентрации этих элементов в малых пределах, вполне достаточна для проявления биологической активности кремнистых пород - опок.

Практические рекомендации.

Предлагаемую биоминеральную композицию рекомендуется применять как кормовую добавку лечебно-профилактического действия при желудочно-кишечных заболеваниях неинфекционной этиологии, анемии, коррекции минерального обмена, смешанных микотоксикозах, нормализации и оптимизации иммуно-биохимического статуса, интенсификации обменных процессов, стрессовых нагрузках, а также в качестве средств, повышающих продуктивность животных.

Выводы

1. Установлено возможность создания биоминеральных композиции на основе полыни горькой и кремнистой породы - опоки Западного Казахстана с учетом их химико-минералогических и биологических свойств.

2. При выборе полыни горькой учитывалась ее химико-биологический состав как критерий биологической активности способствующие повышению иммунитета, аппетита, улучшающее пищеварение, и как противогрибковое, антимикробное, противовоспалительное, ранозаживляющее, ветрогонное, успокоительное средство.

3. На основе экспериментальных исследований научно обоснован выбор кремнистой породы – опоки Западно-Казахстанской области по критерию высокого содержания аморфного и высокодисперсного кремнезема, что придает следующие преимущества :

- высокодисперсный кремнезем, гарантирует эффективную сорбцию в организме животных микотоксины, соли тяжелых металлов, химические токсины, радионуклиды, газы и другие продукты обмена благодаря огромной сорбирующей поверхности;

- наличие аморфного кремния в составе кремнистой породы – опоки способствует росту и упрочнению тканей в период развития и формирование скелета и участвует в минерализации костей.

4. Разработаны наиболее оптимальные составы и способ приготовления биоминеральной композиции в системе полынь горькая – кремнистая порода – опока, отличающиеся лечебно-профилактическим действием;

5. В результате научно-экспериментальных работ установлено, что предлагаемая биоминеральная композиция обладают высокой биологической активностью и существенным фармакологическим действием, которая проявляется улучшением морфологических и биохимических показателей крови коров.

3.7 Создание органоминеральных наполнителей на основе кремнистых пород-опок и монтмориллонитовых глин для биофильтрации и использование их при разведении мальков осетровых рыб в условиях замкнутого водообеспечения. Оценка эффективности их на снижения заболеваемости и приживаемости мальков

На мировом рынке продуктов питания наблюдается стабильное увеличение потребления рыбы и других гидробионтов. При этом все более возрастает доля выращиваемых объектов по отношению в естественных природных условиях. [438, 439]

Высокий спрос на эти продукты способствуют развитию рыбного хозяйства с замкнутым водообеспечением.

Такая ситуация продиктована и тем, что в Казахстане отсутствуют крупные водоемы, которые бы позволили выращивать семейство осетровых рыб в естественных условиях.

Ввиду необходимости обеспечения мирового населения качественной и здоровой рыбной продукцией, аквакультура, которая уже сейчас является одним из наиболее быстроразвивающихся сельскохозяйственно-продовольственных секторов, имеет большой потенциал к будущему развитию.

В связи с этим особую актуальность приобретает повышение выживаемости осетровых рыб при искусственном воспроизводстве. Важную роль при этом играет сокращение гибели рыб от заболеваний, которая иногда доходят до 40% и более[440, 441].

К наиболее частым заболеваниям рыб в этих условиях влияют стрессовые факторы. К наиболее распространенным стрессорам в водной среде относятся нитраты, нитриты, хронические действия низких концентрации пестицидов или тяжелых металлов, низкое содержание кислорода, высокие концентрации углекислого газа, резкие изменения pH или температуры, неадекватная соленость и питание, а также повышенная плотность посадки.

Для возникновения заболевания чаще всего необходимо суммарное воздействие нескольких вышеуказанных стресс – факторов. Однако заболевания может возникнуть в случае воздействия лишь одного из этих факторов. Поэтому понимание того в какой степени тот или иной стресс – фактор способствует развитию заболеваний рыб дает возможность разработать меры профилактики для предотвращения воздействия неблагоприятных условий или снижение их до минимума.

Как показывает практический опыт, именно низкое качество очищенной воды является основным фактором заболевания и гибели рыб в условиях

замкнутого обеспечения. Потому что именно в нем происходит разложение вредных аммиачных соединений, губительных для рыб замкнутого водоема.

В последние десятилетия все большее распространение получают биофильтры для удаления загрязняющих веществ из сточных вод и отходящих газов. В биофильтрах используются микроорганизмы, которые способны разлагать многие соединения, закрепленные в неорганической / органической среде (носителе), для разрушения загрязняющих веществ, присутствующих в потоке жидкости.

Удаление загрязняющих веществ из сточных вод и отходящих газов часто достигается с помощью биологических средств в единичных операциях, таких как биофильтры [442].

Поэтому развитие исследований в направлении создания новых видов наполнителей и конструкции биофильтров обеспечивающих эффективную биофильтрацию и очистку воды является актуальной задачей.

Технология аквакультуры основана на применении механических и биологических фильтров.

Механический фильтр не удаляет все органические вещества, самые мелкие частицы проходят сквозь него так же, как и растворенные вещества, такие как фосфат или азот. Фосфат является инертным веществом без токсичных эффектов, но азот в форме свободного аммиака (NH_3) токсичен и должен быть преобразован в биофильтре в безвредный нитрат.

Разложение органического вещества и аммиака является биологическим процессом, при помощи бактерий в биофильтре. Гетеротрофные бактерии окисляют органическое вещество, потребляя кислород и производя углекислый газ, аммиак и шлам. Нитрифицирующие бактерии преобразуют аммиак в нитрит, а затем в нитрат.

Анализ применяемых наполнителей в современных условиях показывает, что в основном в качестве грузочного материала используется дорогие импортные виды наполнителей изготовленных из полимерных материалов. Используемые полимерные наполнители не отвечают требованиям обеспечения экологической чистой водной среды в замкнутом пространстве, что может повлиять на здоровье рыб. Как известно долгое нахождение полимерных наполнителей в водной среде может повлиять на изменение химического состава воды. Кроме того процесс заселения полезных бактерий в полимерных наполнителях осуществляется только через его поверхности так как полимерные наполнители имеют плотную структуру. Эти факторы значительно снижают эффективность работы биофильтров, касательно полной нитрификации и очистки воды в условиях разведения рыб замкнутого водообеспечения.

Глубокий анализ теоретических и научно-экспериментальных исследований в этом направлении позволяет сделать заключение о том, что ключевую роль в процессе нитрификации и очистки воды при разведении рыб в условиях замкнутого водообеспечения играет вид наполнителей для биофильтров.

Над решением этой проблемы занимаются ученые всего мира. Например для повышения эффективности денитрификации капельных фильтров был разработан биофильтр с капельным верхним слоем и затопленным нижним слоем, который применялся для очистки сильно загрязненной речной воды. В качестве наполнителя был использован пористые керамические гранулы изготовленные на основе угольной золы. Были исследованы его пусковые характеристики, влияние скорости гидравлической нагрузки, отношения углерода и азота (C / N) и глубины фильтрации на удаление загрязняющих веществ. Результаты исследования показали их высокую эффективность при биофильтрации и очистки воды. [443].

Область применения биофильтров постоянно расширяется. В работе ученых [444] приводятся результаты исследования об использовании новых видов конструкции биофильтров для удаления летучих органических соединений (ЛОС), выделяемых на очистных сооружениях при крашении текстильных изделий. При этом достигнуто положительный эффект снижения рисков для здоровья органов дыхания с помощью разработанного биофильтра пилотного масштаба.

По нашему мнению для выращивания осетровых рыб в условиях замкнутого обеспечения необходимо разработать новые виды наполнителей изготовленных на основе природных сырьевых материалов, обеспечивающие не только качественную биологическую, но и одновременно тонкую очистку воды с нейтрализацией всех вредных примесей.

Использование природных материалов в качестве наполнителей в биофильтрах способствует созданию естественной природной водной среды для рыб, выращиваемых в условиях замкнутого водообеспечения. Так как вода, просачиваясь через пористую структуру природного материала, вовлекает в водную среду микрочастицы полезных минералов в виде кремния, кальция, магния, натрия, калия и т.п. и служат как профилактическое средство против заболевания рыб.

Цель исследования. Создания нового загрузочного композиционного органоминерального биоматериала для биофильтров на основе экологически чистых природных материалов и научно – экспериментальные исследования по практическому применению их в биофильтрации воды в условиях замкнутого водообеспечения разведения мальков осетровых рыб.

Исходя из анализа литературы установлено, что наиболее перспективными источниками природного сырья для создания органоминеральных наполнителей для биофильтрации воды являются кремнистые породы – опоки, бентонитовые глины и уголь [445]. Кроме того учитывались наличие их значительных запасов в Республике Казахстан. Поэтому в качестве объекта исследования выбраны следующие сырьевые материалы: кремнистая порода опока Таскалинского месторождения Западно-Казахстанского месторождения, бентонитовая глина Погодаевского месторождения (Западно-Казахстанская обл.) и уголь Карагандинского месторождения.

Задачи исследования.

Научно-экспериментальные работы проводились по следующей последовательности:

- подготовка сырьевых материалов для проведения экспериментов путем дозирования с помощью электронных весов;
- проведение совместного помола в лабораторной шаровой мельнице для получения органоминерального порошка высокой удельной поверхностью;
- перемешивание сырьевой смеси с водой до получения однородной органоминеральной биологической массы;
- приготовление органоминерального биологического материала в виде гранул и цилиндров со сквозным отверстием различного диаметра и высоты,
- обжиг органоминерального биологического материала в виде гранул и цилиндров в скоростной вращающейся печи и в камерной печи;
- научно-экспериментальные исследования по изучению их комплекс свойств и их эффективности при биофильтрации и очистке воды;
- проведения сравнительного анализа полученного нами органоминерального биологического материала по сравнению с аналогичными материалами;
- проведение экспериментов по практическому применению органоминерального биологического материала.

Материалы и методы исследований:

Для проведения научных экспериментальных работ использованы стандартные методы определения биологических характеристик, биохимических, физико-механических свойств сырьевых материалов и готовой продукции;

Для достижения поставленных целей и задач проекта на начальном этапе были проведены экспериментальные работы по определению оптимального компонентного состава органоминерального биологического материала, обеспечивающих самые лучшие показатели исследуемых свойств.

Исследования проводились в следующих предельных концентрациях выбранных сырьевых материалов, мас.% : кремнистая порода – опока – 70-80, бентонитовая глина - 10-27, уголь – 3-10.

На основе исследуемых сырьевых материалов были приготовлены три партии композиции следующего состава:

состав № 1 кремнистая порода –опока –70% , бентонитовая глина - 27, уголь – 3.

состав № 2 кремнистая порода –опока –75% , бентонитовая глина - 19, уголь – 6.

состав № 3 кремнистая порода–опока – 80% , бентонитовая глина -10, уголь –10.

Сначала сырьевые материалы дозировались согласно указанным составам с помощью электронных весов и высушивались в сушильном шкафу при температуре 80 ° С до остаточной влажности 5-6%. Затем высушенная

смесь загружалась в лабораторную шаровую мельницу и подвергалась совместному помолу до удельной поверхности 3000 г/см².

Удельная поверхность порошков контролировалась просеиванием через сито 008.

Полученные порошки выгружались из шаровой мельницы в сферическую чашу для дальнейшего перемешивания с водой. Для получения формовочной массы смесь тщательно перемешивали с добавлением воды в количестве 25-27% от массы сухого компонента до получения однородной пластической органоминеральной массы (биомасса).

Из органоминеральной массы (биомассы) вручную формовались наполнители для биофильтров в виде гранул и виде цилиндров со сквозным отверстием.

Приготовленные таким образом, наполнители для биофильтров в виде цилиндров со сквозным отверстием и виде гранул снова сушились в сушильном шкафу при температуре 65-70 °С до остаточной влажности 5-7%.

Высушенные образцы обжигались во вращающиеся печи при температуре 950 °С.

Термообработанные готовые образцы наполнителей для биофильтрации воды подвергались исследованию их свойств.

На рисунке 1 представлены образцы готовой продукции органоминерального керамического биоматериала.



Рисунок 1. Готовая продукция органоминерального керамического биоматериала.

Результаты и обсуждения.

Дальнейшим этапом исследования явилась проведение сопоставительного анализа свойств предлагаемого органоминерального биоматериала по сравнению с существующими аналогами. Ниже приводим результаты сравнительного анализа (табл. 1).

Таблица 1. Результаты сопоставительного анализа свойств предлагаемого органоминерального керамического биоматериала по сравнению с существующими аналогами.

Наименование наполнителей	Прочность при сжатии, МПа	Средняя плотность, кг/м ³	Открытая пористость, %	Водостойкость, %	Морозостойкость, - циклы,	Сорбционная способность, м ² / г
Органоминеральный Керамический биоматериал	8,9	724,2	90,7	0,84	более 47	1645
Полимерные наполнители	4,6	375	отсутствует	0,94	более 35	отсутствует
Керамзит	3,2	350	отсутствует	0,78	12	отсутствует

Как показывают результаты сопоставительного анализа свойств, что у сравниваемые объекты не обладают такими важными свойствами как открытая пористость и сорбционная способность. Отсутствие в них открытой пористости, не обеспечивает заселения колонии бактерии являющихся основными участниками биофильтрации воды. А отсутствие сорбционной способности в них является основным фактором, что они вовсе не участвует в дополнительном процессе по очистке воды от вредных примесей.

Для достижения поставленных целей были изготовлены опытно-промышленная партия органоминерального биоматериала в условиях научно и учебно-производственного центра НИИ «Инжиниринга и ресурсосбережения» ЗКАТУ им. Жангир хана.

Изготовленный органоминеральный керамический биоматериал собственного производства были подвергнуты испытанию для биофильтрации воды условиях аквариумной системы и на базе опытно-производственного участка «Аквакультуры» по выращиванию мальков осетровых рыб в условиях замкнутого водообеспечения ЗКАТУ им. Жангир хана (рис.2).



Рисунок 2. Общий вид опытно-промышленной партии органоминерального керамического биоматериала собственного производства изготовленных на базе научно и учебно-производственного центра НИИ «Инжиниринга и ресурсосбережения» ЗКАТУ им. Жангир хана.

Вторым этапом научно-экспериментальных работ были замена наполнителей импортного производства на органоминеральный биоматериал собственного производства на базе действующего опытно-производственного участка «Аквакультуры» по выращиванию осетровых рыб в условиях замкнутого водообеспечения (рис.3).



Рисунок 3. Процесс замены импортных наполнителей на органоминеральный керамический биоматериал собственного производства для биофильтраций и очистки воды бассейна действующего опытно-производственного участка «Аквакультуры» ЗКАТУ им. Жангир хана по выращиванию мальков осетровых рыб в условиях замкнутого водообеспечения.

Полная замена у импортных наполнителей на органоминеральный биоматериал собственного производства для биофильтраций и очистки воды в условиях аквариумной системы и бассейна действующего опытно-производственного участка «Аквакультуры» по выращиванию мальков осетровых рыб в условиях замкнутого водообеспечения позволили получить следующие эффективные результаты:

- Позволили сократить продолжительность лаг-фазы до 12 дней (против 25-30 дней при использовании импортных наполнителей) т.е. период адаптации бактерии к новой среде обитания происходит быстрее почти в 2 раза. Следовательно процесс биофильтраций воды происходит в короткие сроки, что немаловажный фактор для создания благоприятной среды для жизнедеятельности и роста рыб.

Для достижения поставленной цели наблюдались рост мальков осетровых рыб при биофильтрации воды с использованием импортных полимерных наполнителей и органоминерального биоматериала собственного производства (опытно-промышленные образцы). Ниже приводим результаты проведенных исследований (табл.2).

Таблица 2. Результаты исследования и сравнительный анализ роста мальков осетровых рыб.

Показатели	Биофильтрация с использованием импортных наполнителей.	Биофильтрация с использованием органоминерального биоматериала.
Первоначальный вес, г	10,0±0,29	10,0±0,29
Вес после испытательного срока, г	27,65±1,47	31,06±1,04
Общий привес, г	17,95	21,02
Среднесуточный вес, г	0,69	0,88
Приживаемость, %	91	98
Срок испытания, сутки	30	30

Как показывает результаты исследования при использовании разработанного нами органоминерального керамического биоматериала для биофильтрации воды в условиях замкнутого водообеспечения наблюдается рост веса и приживаемости мальков осетровых рыб. При этом приживаемость рыб достигает до 98% (рис.3)

Выводы:

1. Установлено, что основным фактором заболевания и гибели рыб в условиях замкнутого обеспечения является низкое качество очищенной воды. Потому что именно в нем происходит разложение вредных аммиачных соединений, губительных для рыб замкнутого водоема.

2. Для более качественной очистки воды разработан новый органоминеральный керамический биоматериал на основе экологически чистой природных сырьевых материалов для биофильтрации и очистки воды в условиях замкнутого водообеспечения.

3. В опытно-промышленных условиях доказана эффективность предлагаемого нового материала касательно более глубокой качественной биофильтрации и очистки воды и приживаемости мальков осетровых рыб.

4. Установлено, что предлагаемый органоминеральный керамический биоматериал служат в биофильтрах как в качестве очистки воды а так же как элемент профилактики против заболеваний рыб.

ГЛАВА 4. ИННОВАЦИОННЫЕ СОСТАВЫ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

4.1 Состав и способ получения комбинированной минеральной кормовой добавки лечебно-профилактического действия для сельскохозяйственных животных

Согласно статистическим данным, 30 % случая гибели и выбраковки животных происходит по причине болезни органов пищеварения (атония, энтерит, диарея, гепатит). Другая распространенная причина гибели животных - нарушение обмена веществ. Основной причиной служат недоброкачественные корма, пораженные различными токсическими веществами, в том числе широко распространившимися в последнее время микотоксинами.

Известен способ получения кормовой добавки для сельскохозяйственных животных [446], включающий измельчение рисовой лузги, мучки и зерноотходов и смешивание их с добавками. В качестве добавок вводят мел, поваренную соль и шунгит кормовой и дополнительно включают жмых рапсовый, а полученную смесь экструдируют при температуре 120 – 130° С.

Недостатками данного способа сложный состав и длительный технологический процесс производства кормовой добавки: их состав включает семь компонентов и экструдирование при температуре 120 – 130° С. Это приводит к повышению себестоимости готовой продукции. Кроме того в составе кормовой добавки отсутствуют лечебные травы, что не обеспечивает повышение иммунитета животных и профилактику от различных заболеваний в том числе от микотоксинов попадающих в организм животных вместе с кормами.

Наиболее близким к предлагаемой нами состава кормовой добавки является кормовая добавка для сельскохозяйственной птицы и животных [447], включающий сорбент и растительный стимулятор организма. В качестве растительного стимулятора организма при отсутствии аппетита она содержит подорожник, полынь горькую и тысячелистник. В качестве сорбента использована опока – опалкристобалитовая порода. Процесс приготовления кормовой добавки включает следующие операции: травы сушат на воздухе, измельчают в дробилке и смешивают между собой. Сорбент измельчают до 0,5 мм и смешивают с травами. Затем кормовую добавку смешивают с кормом.

Недостатками данного способа является использование редких видов лекарственных трав в условиях степных, пустынных и полупустынных зонах Казахстана как подорожник и тысячелистник. А полученный продукт в процессе приготовления лекарственных трав и сорбента не обеспечивает полноценное усвоение организмом животных и птиц. Так как при этом не учтены наиболее оптимальные размеры измельченных частиц сорбента и лекарственных трав. Кроме того не учтены вегетационные периоды сбора

используемых лекарственных трав, что имеет большое значение касательно сохранения в них полезных веществ.

Главной задачей полезной модели является профилактика животных от различных болезней путем повышения иммунитета и стимулирование всех систем организма с одновременным выведением токсических веществ.

Для достижения поставленной задачи предлагаемая кормовая добавка для сельскохозяйственных животных включает сорбент и растительный стимулятор организма.

В качестве сорбента использована кремнистая порода – опока Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области.

Опоки Таскалинского месторождения представляет собой – лёгкие, плотные микропористые породы, сложенные в основном мельчайшими ($< 0,005$ мм) частицами опал - кристобалитового кремнезёма (таблица 1).

Таблица 1 – Минералогический состав кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области, %

Наименование породы	Опал	Глинистые минералы	Кальцит	Кварц	Слюда	Глауконит	Органо-генные остатки
Кремнистая порода – опока	54-78	15-22	до 6	4-7	2-4	2-3	до 12

Опока Таскалинского месторождения обладает относительно низкой средней плотностью в пределах $1200 - 1350$ кг/м³, и отличается хорошей влагеёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью.

В отличие от прототипа в качестве растительного стимулятора организма она содержит только полынь горькую, собранных после полного созревания, т.е. с завершённым вегетационным периодом и сорбент в виде кремнистой породы – опоки высушенной при температуре $100 - 110^{\circ}$ С и измельченной до полного прохождения через сито $0,14$ мм.

Полный завершённый вегетационный период полыни горькой (созревший полынь) наступает после первых заморозков.

После первых заморозков полынь горькая высыхает в естественных природных условиях. При этом доказано, что полезные вещества у полыни горькой с полным вегетационным периодом выше $1,5 - 2$ раза, чем у полыни не с законченным вегетационным периодом. Использование высушенной полыни горькой исключает процесс специальной сушки в процессе приготовления кормовой добавки. Полынь горькая входит в перечень лекарственных трав и повсеместно растет почти во всех регионах Казахстана.

Полынь горькая содержит гликозиды, эфирное масло, дубильные вещества, аскорбиновую кислоту, каротин, органические кислоты, витамины А, В₁В₂, флавоноиды, полисахариды, алкалоиды, фенолкарбоновые кислоты, сесквитерпеновые лактоны.

Применяют как повышающее аппетит, улучшающее пищеварение, противогрибковое, антимикробное, противосудорожное, мочегонное, противовоспалительное, ранозаживляющее, ветрогонное, успокоительное средство.

В отличие от прототипа в качестве сорбента содержит кремнистую породу – опоку высушенных при температуре 100 – 110° С и измельченных до полного прохождения через сито 0,14 мм. Использование более мелких частиц сорбента в отличии от прототипа (0,5 мм) обеспечивает более полное обволакивание поверхностей кормов за счет большой их удельной поверхности. Кроме того в результате уменьшения размеров частиц сорбента увеличиваются и их сорбционная способность. В результате обеспечивается более эффективная сорбция микотоксинов с последующим выведением их из организма животных.

В отличие от прототипа в целях усиления профилактического и лечебного действия полыни горькой повышена их доля в составе кормовой добавки за счет уменьшения доли сорбента на основе кремнистой породы опоки. Однако при этом не снижается степень сорбции за счет увеличенной удельной поверхности кремнистой породы – опоки.

Задача решается с помощью признаков, изложенных в формуле полезной модели, общих с прототипом, отличительных существенных признаков, таких как, включающая сорбент и растительный стимулятор организма, сушка трав и измельчение, дробление сорбента отличающийся тем, что в качестве растительного стимулятора используется только полынь горькая с завершенным вегетационным периодом и высохшие в естественных природных условиях в связи наступлением первых заморозков, и сорбент в виде кремнистой породы – опоки высушенных при температуре 100 – 110° С до остаточной влажности 7 – 8 % и молотых до полного прохождения через сито 0,14 мм.

Полынь горькая с завершенным вегетационным периодом и высохшие в естественных природных условиях в связи наступлением первых заморозков, представляют собой стебли с частично сохранившимися листьями и семенами длиной 20 – 35 см. Собранные стебли полыни горькой измельчаются с помощью сеноизмельчителя до образования сыпучей фракции с размерами 0,5 – 2,5 см. Затем полученная сыпучая смесь полыни горькой смешивается с молотым сорбентом на основе кремнистой породы – опоки в определенных соотношениях. Тщательно перемешанная смесь подвергается дальнейшему совместному измельчению с помощью перетирающего оборудования предназначенных для производства комбикормов. На этом этапе происходит дальнейшее измельчение растительной части смеси с одновременным взаимопроникновением растительного компонента с сорбентом, что образует гомогенную органоминеральную композиционную смесь в виде порошка с размерами частиц 0,1 – 3,0 мм.

Таблица 2 – Предлагаемые составы кормовой добавки

№ составов	Полынь горькая, мас. %	Сорбент кремнистая порода – опока, мас. %
1	60	40
2	65	35
3	70	30

Проведенные научно-экспериментальные исследования показали, что заявляемый способ и сбалансированный состав кормовой добавки обладает широким спектром воздействия на весь организм животных.

Полынь горькая обладая бактерицидными свойствами, губительно действуют на патогенную флору кишечника (сальмонеллы, кишечная палочка и т.д.), восстанавливая полезную микрофлору и нормализуя тем самым процесс пищеварения. Наличие эфирных масел, дубильных и вяжущих веществ, усиливают выработку желудочного сока, желчи и панкреатического сока, нормализуя деятельность пищеварительных желез, способствуя возбуждению аппетита.

Содержащие витамины, микроэлементы, аминокислоты, органические кислоты, белки и другие биологически активные вещества (БАВ) в полыни горькой, повышают иммунитет, укрепляя организм.

Природный минеральный сорбент в виде кремнистой породы - опоки Таскалинского месторождения состоящего в основном из высокодисперсного кремнезема обеспечивает эффективную сорбцию в кормах микотоксины, соли тяжелых металлов, химические токсины, радионуклиды, газы и другие продукты обмена благодаря огромной сорбирующей поверхности. Кроме того аморфный кремний в составе опок обеспечивает рост и упрочение тканей в период развития и формирование скелета и участвует в минерализации костей даже при дефиците кальция, фосфора, хлора, фтора, натрия, серы и других элементов.

Именно в пределах предлагаемой комбинации составов и способа приготовления кормовой добавки в системе кремнистой породы – опоки и полыни горькой, собранных после полного завершения вегетационного периода и высохшие естественных природных условиях обеспечивается лечебно-профилактическое действие для организма животных.

Предлагаемые составы поясняется следующим примером приготовления и использования комбинированной минеральной кормовой добавки для скормливания животных.

Пример. Собранные стебли полыни горькой измельчаются с помощью сеноизмельчителя до образования сыпучей фракции с размерами 0,5 – 2,5 см. Параллельно производится подготовка кремнистой породы – опоки путем предварительной скоростной сушки во вращающиеся печи при температуре 100 – 110° С до остаточной влажности 7 – 8 %. Данная термообработка обеспечивает и санитарную чистоту используемого минерального сырья. Высушенную кремнистую породу-опоку подвергает помолу в фарфоровой

шаровой мельнице до прохождения через сито 0,14 мм. Готовые порошки полыни горькой и кремнистой породы-опоки взвешиваются на электронных весах и готовят смесь в следующих соотношениях мас %: полынь горькая 60 – 70, кремнистая порода – опока 30 – 40. Затем сыпучие смеси полыни горькой смешивается с молотым сорбентом на основе кремнистой породы – опоки с помощью кормосмесителя. Тщательно перемешанная смесь подвергается дальнейшему совместному измельчению с помощью перетирающего оборудования предназначенных для производства комбикормов. Полученная таким образом комбинированная кормовая добавка с размерами частиц 0,1 – 3,0 мм фасуется в специальные герметичные мешки для доставки к потребителю.

Научно-экспериментальные исследования по изучению влияния разработанных составов комбинированной кормовой добавки на организм крупного рогатого скота проводили на коровах Казахской белоголовой породы в условиях крестьянского хозяйства «Казына». Животные, использованные в эксперименте, были поделены на две группы по 10 голов в каждой с учетом массы тела, возраста и продуктивности. Все подопытные коровы были клинически здоровы.

Коровы контрольной группы получали корма основного рациона, опытную группу животных дополнительно скармливали комбинированной кормовой добавкой из расчета 3 % от сухого вещества рациона.

На протяжении трех месяцев физиологическое состояние животных оценивали по морфологическим и биохимическим исследованиям крови, в которой, в динамике отслеживали изменения в обменных процессах организма коров по следующим показателям: количеству эритроцитов и уровню гемоглобина, общему белку и белковым фракциям, глюкозе, мочеvine, уровню аминотрансфераз (AST, ALT), общему кальцию и неорганическому фосфору, а также некоторым микроэлементам (Mg, Zn, Fe, Si) и каротину.

Проведенные исследования показали, что кормовые добавки, включенные в состав рациона подопытных животных, обладают выраженным фармакологическим действием.

В картине красной крови коров отмечено достоверное ($P < 0,05$) увеличение эритроцитов и гемоглобина. При этом уровень гемоглобина в первый месяц эксперимента возрос на 11,2 % относительно фоновых показателей, а через 60 и 90 дней его концентрация увеличилась до 13,3 % и 15,4 % соответственно ($105,0 \pm 40,1$ г/л и $106,4 \pm 37,4$ г/л против $91,4 \pm 28,7$ г/л фоновых показателей). Увеличение количества эритроцитов у опытных животных за весь период исследований варьировало в пределах 7,5 – 10,5 %.

Применение кормовой добавки оказало позитивное влияние на биохимический гомеостаз опытных животных (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние комбинированной кормовой добавки на биохимические показатели крови коров

Показатели	Фон	Контроль		Опыт	
		ч/з 60 дн.	ч/з 90 дн.	ч/з 60 дн.	ч/з 90 дн.
Общий белок, г/л	87,2±10,4	85,3±11,4	89,2±10,7	88,9±12,9	95,2±16,2
Белковые фракции: % альбумины	40,1±6,7	41,2±4,3	39,1±5,1,0	42,9±4,8	45,6±5,9
а-глобулины	13,4±0,9	12,9±1,1	11,4±0,7	13,9±2,6	16,4±2,4
Глюкоза, ммоль/л	1,41±0,3	1,44±0,50	1,72±0,4	2,17±0,5	2,3±0,8
Мочевина,	4,7±0,9	6,4±0,7	5,2±0,3	4,9±0,66	5,5±0,5
AST, Ед/мл	26,5±3,2	36,1±3,6	37,1±5,7	35,5±2,9	38,7±3,6
ALT, Ед/мл	15,7±2,0	14,6±3,4	22,3±5,1	15,6±3,8	23,1±2,7
Кальций общий, ммоль/л	1,57±0,2	1,58±0,3	1,8±0,32	1,76±0,54	1,98±0,6
Фосфор неорганич.,	2,4±0,25	2,5±0,3	2,6±0,28	2,7 ±0,42	2,84±0,45
Железо, мкмоль/л	20,58±3,1	21,3±3,4	22,0±1,9	26,5±3,8	27,3±3,3
Цинк, мкмоль/л	13,9±1,8	12,9±0,8	14,4±2,0	15,2±2,3	15,1±2,9
Медь, мкмоль/л	13,4±2,2	13,5±3,4	13,7±4,5	13,9±3,4	14,1±2,4
Марганец, ммоль	1,06±0,5	1,07±0,32	1,08 ±0,24	1,08±0,8	1,09±0,2
Каротин, мкМ/л	0,47±0,02	0,49±0,03	0,48±0,03	0,49±0,05	0,5±0,01

Анализ полученных данных по влиянию предлагаемой комбинированной кормовой добавки на биохимические показатели крови коров показали положительную динамику по всем показателям.

Таким образом, предлагаемая комбинированная кормовая добавка обладают высокой биологической активностью и существенным фармакологическим действием, которая проявляется улучшением морфологических и биохимических показателей крови коров.

4.2 Способ получения композиционной минеральной кормовой добавки для птицы

В птицеводстве актуальной научной-практической задачей является нормирование микроэлементов в кормлении птицы, которые выполняют специфические физиологические функции в обмене веществ, влияют на рост, развитие и воспроизводительные функции, функции кроветворных органов и эндокринных желез, обеспечивают проницаемость клеточных мембран, принимают участие в защитных реакциях организма, воздействуют на микрофлору пищеварительного тракта.

В настоящее время отмечен особый интерес к профилактике и лечению многих нарушений обмена веществ птицы с помощью микроэлементных препаратов, в которых жизненно необходимые

микроэлементы содержатся в виде комплекса с биолигандами, природными носителями микроэлементов.

Промышленное птицеводство предусматривает использование высокопродуктивной птицы с целью максимального получения яиц и мяса при минимальных затратах кормов. Однако рост массы тела и синтез яйца не только приоритетны для функций организма, но они практически всегда опережают, рост костей, развитие кожных покровов, внутренних органов у птиц. Для обеспечения здоровья, повышения скорости роста и развития внутренних органов и для уравнивания их со скоростью роста мышц организм птицы необходимо обеспечить достаточным уровнем необходимых минералов.

Известен способ получения обогащенная микроэлементами кормовая добавка для животных, рыб и птиц и способ ее получения [448]. Для приготовления обогащенной микроэлементами смеси, предназначенной для использования в составе компонентов питания, сухую золу обрабатывают потоком реагентов, способных растворять и переводить в усвояемую форму (например, в комплексы или соли молочной кислоты) соединения микроэлементов. Для осуществления изобретения Дрожжи *Candida utilis* выращивают в ферментере Bioflo с рабочим объемом 230 мл на среде, содержащей (г/л) однозамещенный фосфат аммония (10,0), сернокислый магний (0,7), двухзамещенный фосфат натрия (7,0), однозамещенный фосфат калия (6,0), в условиях накопительного режима со скоростью роста $0,2 \text{ ч}^{-1}$. В среду дробно (каждый час) подается раствор меченого сернокислого кобальта с удельной активностью 490 имп/мкг и концентрация кобальта поддерживается на уровне 10 мг/л.

Недостатками данного способа сложный состав и длительный технологический процесс производства кормовой добавки.

Наиболее близким к предлагаемый нами составам является кормовая минеральная добавка и способ ее получения [449], включающий термически обработанный природный цеолит фракции 0,3-2,0 мм и термически обработанный тонкодисперсный цеолит фракции 0,005-0,2 мм при следующем содержании компонентов, мас. %: термически обработанный природный цеолит фракции 0,3- 2,0 мм - 80-85, термически обработанный тонкодисперсный цеолит фракции 0,005-0,2 мм - 15-20.

Данный способ осуществляется путем дробление природного цеолита в аспираторе, сепарацию воздушного потока в пневмоклассификаторе с выделением фракции цеолита и последующее смешение фракционированного природного цеолита с его фракцией, при этом перед дроблением природный цеолит промывают водой, измельчают до крупности кусков 30-70 мм, после чего осуществляют его термическую обработку при температуре 800°C - 850°C в течение 1,5-5,5 часов, дроблению подвергают термически обработанный природный цеолит до получения фракции 0,3-2,0 мм, а сепарацию воздушного потока ведут с выделением тонкодисперсного цеолита фракции 0,005-0,2 мм.

Недостатками данного способа является длительный технологический процесс изготовления, высокую температуру термообработки и полностью не обеспечивает обмен веществ и повышение резистентности организма птиц из-за нехватки дополнительных минералов как кальция, и алюмосиликатный минерал как монтмориллонит. Минерал монтмориллонит известен как основной минерал бентонитовых глин и которые отличаются значительной сорбционной активностью.

Техническая задача, решаемая нами, заключается в получении высококачественной композиционной минеральной кормовой добавки, с использованием доступных и экологически чистых природных сырьевых материалов.

Для достижения поставленной задачи предлагаемая композиционная минеральная кормовая добавка для сельскохозяйственных птиц включает кремнистую породу-опоку Таскалинского месторождения, монтмориллонитовую глину Погадаевского месторождения и мел месторождения Меловые горки. Все месторождения сырьевых компонентов находится на территории Западно-Казахстанской области

Кремнистые породы - опоки Таскалинского месторождения представляет собой – лёгкие, плотные микропористые породы, сложенные в основном мельчайшими ($< 0,005$ мм) частицами кристобалитового кремнезёма (таблица 1).

Таблица 1 – Минералогический состав кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области, %

Наименование породы	Кристобалит	Глинистые минералы	Кальцит	Кварц	Слюда	Глауко-нит	Органо-генные остатки
Кремнистая порода – опока	54-78	15-22	до 6	4-7	2-4	2-3	до 12

Кремнистая порода - опока Таскалинского месторождения обладает относительно низкой средней плотностью в пределах $1200 - 1350$ кг/м³, и отличается хорошей влагоёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью.

Монтмориллонитовая глина Погадаевского месторождения представляет собой плотные породы темно-серого цвета с зеленоватым оттенком.

Нами установлено, что монтмориллонитовая глина Погадаевского месторождения обладает высокой пластичностью, «жирностью» на ощупь, средней плотностью 1450 кг/м³, и отличается хорошей влагоёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью.

По результатам рентгенофазового анализа (РФА) установлено, что минералогический состав глины представлен в основном монтмориллонитом $d/n=5,06; 4,46; 3,79; 3,06; 2,455; 2,28; 2,127; 1,977; 1,817; 1,675 \cdot 10^{-10}$ м.

В качестве примесей в глине встречаются смешанно-слойные минералы как кварц, гидрослюда и гематит(табл.2)

Таблица 2 – Минералогический состав монтмориллонитовой глины Погадаевского месторождения Западно-Казахстанской области, %

Наименование породы	Монтмориллонит	Кварц	Гидрослюда	Гематит
Монтмориллонитовая глина	65-70	20-25	10-12	5-7

Мел месторождения «Меловые горки» представляет собой рыхлую горную породу белого цвета. Мел чистый, кремнистых включений не имеет. По результатам рентгенофазового анализа (РФА) установлено, что используемый мел состоит в основном из карбоната кальция (CaCO_3) ($d/n = 3,843; 3,029; 2,490; 2,277; 2,088; 1,912; 1,869; 1,626 \text{ \AA}^0$). Имеет следующий химический состав: CaCO_3 – 88,98 - 95,23%, MgCO_3 – 0,33-1,57%. По химическому составу мел относится к классу А и Б.

Поставленная задача по получению композиционной минеральной кормовой добавки решается тем, что композиционная минеральная добавка на основе природных сырьевых материалов содержит кремнистую породу-опоку, природный мел и монтмориллонитовую глину. При этом крупные куски опоки, монтмориллонитовой глины и мела (более 10 см) сначала подвергается дроблению с помощью щековой дробилки до получения фракции 10-30мм, с последующим измельчением с помощью валковой дробилки до получения фракции 0,3-1,5 мм. Из измельченных сырьевых компонентов составляется композиционная смесь в следующем соотношении, масс.% опока - 30-40, монтмориллонитовой глины - 20-30, мел - 30-40 и подвергается механоактивации путем совместного помола в фарфоровой шаровой мельнице до полного прохождения через сито 0, 315. Полученная механоактивированная смесь перемешивается в герметичном смесителе с последующей грануляцией в тарельчатом грануляторе с добавлением воды через форсунки до получения гранул с размерами 0,5-1,5мм, затем гранулы подвергаются скоростному обжигу во вращающиеся печи при температуре 700-750 °С со скоростью подъема температуры 350-400 °С в час с последующим охлаждением до температуры 30-40°С. Полученный продукт представляет собой спеченные мелкие гранулы серого цвета. Далее мелкие гранулы упаковываются в герметичные мешки или пакеты в весом 5, 10, 20, 25 и 50 кг для отправки к потребителю.

Предлагаемые составы поясняется следующими примерами приготовления и использования композиционной минеральной кормовой добавки для скормливания птиц.

Пример 1.

Сырьевые материалы транспортируются из карьера автосамосвалами и доставляются в закрытый склад оснащенных тремя приемными бункерами предназначенных отдельно для каждого сырья. При этом крупные куски опоки,

монтмориллонитовой глины и мела (более 10 см) сначала подвергается дроблению с помощью щековой дробилки до получения фракции 10-30мм, с последующим измельчением с помощью валковой дробилки до получения фракции 0,3-1,5мм и подаются в бункера запаса для бесперебойного обеспечения последующих процессов приготовления композиционной минеральной кормовой добавки для птицы. Из бункеров запасов сырьевые материалы с помощью весовых дозаторов дозируются в соотношении в мас. %: опока - 30, монтмориллонитовая глина - 30, и мел – 40 и без предварительной термообработки подается в герметичный смеситель и тщательно перемешивается до получения однородной смеси. Затем композиционная смесь подвергается механоактивации путем совместного помола в фарфоровой шаровой мельнице до полного прохождения через сито 0, 315. Полученная механоактивированная смесь перемешивается в герметичном смесителе с последующей грануляцией в тарельчатом грануляторе с добавлением воды через форсунки до получения гранул с размерами 0,5-1,5мм, затем гранулы подвергаются скоростному обжигу во вращающиеся печи при температуре 700-750 °С со скоростью подъема температуры 350-400 °С в час с последующим охлаждением до температуры 30-40°С. Полученный продукт представляет собой спеченные мелкие гранулы серого цвета. Далее мелкие гранулы упаковываются в герметичные мешки или пакеты в весом 5, 10, 20, 25 и 50 кг для отправки к потребителю.

Пример 2.

Сырьевые материалы транспортируются из карьера автосамосвалами и доставляются в закрытый склад оснащенных тремя приемными бункерами предназначенных отдельно для каждого сырья. При этом крупные куски опоки, монтмориллонитовой глины и мела (более 10 см) сначала подвергается дроблению с помощью щековой дробилки до получения фракции 10-30мм, с последующим измельчением с помощью валковой дробилки до получения фракции 0,3-1,5мм и подаются в бункера запаса для бесперебойного обеспечения последующих процессов приготовления композиционной минеральной кормовой добавки для птицы. Из бункеров запасов сырьевые материалы с помощью весовых дозаторов дозируются в соотношении в мас. %: опока - 40, монтмориллонитовая глина - 30, и мел – 30 и без предварительной термообработки подается в герметичный смеситель и тщательно перемешивается до получения однородной смеси. Затем композиционная смесь подвергается механоактивации путем совместного помола в фарфоровой шаровой мельнице до полного прохождения через сито 0, 315. Полученная механоактивированная смесь перемешивается в герметичном смесителе с последующей грануляцией в тарельчатом грануляторе с добавлением воды через форсунки до получения гранул с размерами 0,5-1,5мм, затем гранулы подвергаются скоростному обжигу во вращающиеся печи при температуре 700-750 °С со скоростью подъема температуры 350-400 °С в час с последующим охлаждением до температуры 30-40°С. Полученный продукт представляет собой спеченные мелкие гранулы серого цвета. Далее мелкие гранулы

упаковываются в герметичные мешки или пакеты в весом 5, 10, 20, 25 и 50 кг для отправки к потребителю.

Пример 3.

Сырьевые материалы транспортируются из карьера автосамосвалами и доставляются в закрытый склад оснащенных тремя приемными бункерами предназначенных отдельно для каждого сырья. При этом крупные куски опоки, монтмориллонитовой глины и мела (более 10 см) сначала подвергается дроблению с помощью щековой дробилки до получения фракции 10-30мм, с последующим измельчением с помощью валковой дробилки до получения фракции 0,3-1,5мм и подаются в бункера запаса для бесперебойного обеспечения последующих процессов приготовления композиционной минеральной кормовой добавки для птицы. Из бункеров запасов сырьевые материалы с помощью весовых дозаторов дозируется в соотношении в мас. %: опока - 35, монтмориллонитовая глина - 25, и мел – 40 и без предварительной термообработки подается в герметичный смеситель и тщательно перемешивается до получения однородной смеси. Затем композиционная смесь подвергается механоактивации путем совместного помола в фарфоровой шаровой мельнице до полного прохождения через сито 0, 315. Полученная механоактивированная смесь перемешивается в герметичном смесителе с последующей грануляцией в тарельчатом грануляторе с добавлением воды через форсунки до получения гранул с размерами 0,5-1,5мм, затем гранулы подвергаются скоростному обжигу во вращающиеся печи при температуре 700-750 °С со скоростью подъема температуры 350-400 °С в час с последующим охлаждением до температуры 30-40°С. Полученный продукт представляет собой спеченные мелкие гранулы серого цвета. Далее мелкие гранулы упаковываются в герметичные мешки или пакеты в весом 5, 10, 20, 25 и 50 кг для отправки к потребителю.

Научно-экспериментальные исследования по изучению влияния разработанных составов композиционной кормовой добавки на организм птиц проводили на цыплят-бройлеров 30 дневного возраста в условиях СПК «Шамшырак» (г. Уральск)

При этом первая группа птиц (контрольная) получала корм без композиционной минеральной кормовой добавки, а вторая группа получала с корм с добавкой из расчета 2-3 % от сухого вещества рациона. Все подопытные птицы были клинически здоровы.

На протяжении 30 дней физиологическое состояние птиц оценивали по морфологическим и биохимическим исследованиям крови, в которой, в динамике отслеживали изменения в обменных процессах организма птиц по следующим показателям: количеству эритроцитов и уровню гемоглобина, общему белку и белковым фракциям, глюкозе, мочеvine, уровню аминотрансфераз (AST, ALT), общему кальцию и неорганическому фосфору, а также по основным микроэлементам.

Исследование химического состава крови дает возможность оценить состояние, направленность и интенсивность обмена веществ, течение

физиологических процессов в организме, уровень полноценности кормления птиц, состояние их здоровья.

Проведенные исследования показали, что предлагаемые композиционные минеральные кормовые добавки, включенные в состав рациона подопытных птиц, обладают выраженным фармакологическим действием.

Ниже представляем результаты гематологических показатели подопытных цыплят-бройлеров (n=5) (табл.1)

Таблица 1 – Гематологические показатели подопытных цыплят-бройлеров (n=5)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	2, 47+0,012	2, 57 +0,011
Лейкоциты, $10^9/л$	34, 21+0,16	31, 12+0,14
Гемоглобин, г/л	97, 04+1,83	104, 25+1,81

Как показывает результаты исследований, что в опытных группах отмечено увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови. Так, в I опытной группе уровень эритроцитов повысился на 4,04 % ($P<0,01$); гемоглобина – на 7,42% ($P<0,01$). Уровень лейкоцитов в крови цыплят опытных групп снизился на 5,61%. По-видимому, композиционная минеральная кормовая добавка в рационах цыплят-бройлеров положительно повлияла на иммунитет.

Морфологический и химический составы крови являются показателями физиологического состояния организма и определяют продуктивные и адаптационные способности сельскохозяйственной птицы.

Процессы, происходящие в организме, отражаются на морфологическом составе крови, а по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов.

В наших исследованиях установлено, что изучаемые морфологические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров (n=5)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	40, 37 +0,50	42, 92 +0,62
Альбумины, г/л	21, 31+ 0,44	23,12 + 0,33
Относительные, %	52, 13 + 0,20	53, 24 + 0,18
Глобулины, г/л	19, 78 + 0,18	21, 12 + 0, 22
Относительные, %	47,08 + 0, 34	46, 12 + 0, 28
В т.ч.: α	16,54 + 0,26	16, 34 + 0, 50
β	6,73 + 0, 31	5,14 + 1,16
γ	24, 32 + 0,40	25,12+ 1,16
АСТ, ед/л	217,4 + 2,72	236,3 + 3,10
АЛТ, ед/л	3,39 + 0, 22	3,49 + 0,34
Глюкоза, ммоль/л	6,87 + 0,16	7,29 + 0,14
Общие липиды, г/л	4,16 + 0,08	4,12 + 0,07
Щелочная фосфатаза, ед/л	1150 + 8,45	1883 + 9,12

Результаты наших исследований показали, что предлагаемая композиционная минеральная добавка положительно повлияла на белковый обмен цыплят-бройлеров опытных групп. Так, содержание общего белка в сыворотке крови цыплят опытной группы оказалось выше контроля на 2,55 г/л или 6,31% ($P<0,05$), (таблица 2), что свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессов в организме птицы опытных групп.

Наряду с повышением уровня общего белка наблюдается увеличение содержания альбуминовой фракции в сыворотке крови цыплят опытных групп на 1,81 (8,49%; $P<0,05$). Полученные данные исследований по абсолютному содержанию глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп свидетельствуют о том, что их уровень в процессе роста и развития повысился на 1,34 г/л или 6,77% по отношению к контролю.

Из белковых фракций наибольший интерес представляет γ -глобулин, являющийся носителем антител и обеспечивающий иммунную защиту организма. Нами в исследованиях было установлено, что содержание γ -глобулинов было выше у цыплят опытных групп на 0,75 и 3,08% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Наиболее высокий уровень γ -глобулиновой фракции в сыворотке крови цыплят опытных групп, получавших композиционную минеральную кормовую добавку содержащую в своем составе аморфного кремния, указывает на лучшую иммунобиологическую активность организма.

Среди факторов белкового обмена большую роль играют аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ), катализирующие в организме животных процессы, связанные с белковым обменом. Изменения АСТ и АЛТ тесно связаны с процессом переаминирования аминокислот и являются одним из важных биохимических маркеров в патологии печени.

Показатели активности аминотрансфераз в наших исследованиях находились в пределах физиологической нормы и характеризовали нормальную функцию печени у подопытных цыплят.

В исследованиях выявлено, что активность АСТ у цыплят-бройлеров опытной группы возросла на 18,9 ед/л (8,69%; $P < 0,05$), по сравнению с контролем, что является свидетельством более высокой интенсивности белкового обмена. Активность АЛТ у цыплят опытных групп находилась практически на уровне контроля.

Следует отметить стабильное увеличение активности щелочной фосфатазы в опытных группах в сравнении с контролем, что свидетельствует о существенном повышении минерального обмена в организме. Так, активность щелочной фосфатазы в I опытной группе повысилась на 63,73% ($P < 0,001$). Существенных различий по содержанию глюкозы и общих липидов в сыворотке крови цыплят подопытных групп не установлено.

Процесс обмена веществ требует присутствия в тканях организма животных определенных микроэлементов, недостаток или избыток которых нарушает процессы синтеза биологически активных соединений. Минеральные вещества входят в состав всех тканей животного организма и участвуют в энергетическом, углеводном, жировом и водном обменах, влияющих на рост и развитие организма. В связи с этим большой научный и практический интерес представляет изучение влияния композиционной минеральной кормовой добавки на биохимические показатели крови, характеризующие у цыплят обмен макро- и микроэлементов. Нами в процессе исследований установлено, что цыплята-бройлеры опытных групп, получавшие изучаемую добавку имели более высокую концентрацию макро- и микроэлементов в крови (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание минеральных элементов в крови подопытных цыплят-бройлеров, ммоль/л (n=5)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Кальций (Ca)	2,27 + 0,020	2,51 + 0,25
Фосфор (P)	2,18 + 0,022	2,31 + 0,021
Магний (Mg)	0,96 + 0,034	1,05 + 0,028
Натрий (Na)	158,45 + 1,48	159,43 + 1,52
Калий (K)	4,29 + 0,022	4,46 + 0,032
Медь (Cu)	3,53 + 0,07	3,55 + 0,08
Цинк (Zn)	24,17 + 0,17	25,98 + 0,18

В крови цыплят опытной группы по сравнению с контрольной группой содержание кальция было выше соответственно на 10,57% ($P < 0,05$), фосфора – на 6,10% ($P < 0,05$), магния – на 9,37% ($P < 0,05$), цинка – на 7,48% ($P < 0,05$), железа – на 5,12% ($P < 0,01$), калия – на 3,96% ($P < 0,05$), кремния – на 84,74 ($P < 0,01$).

Низкий уровень иммунологической реактивности и естественной резистентности организма является одной из основных причин снижения продуктивности и жизнеспособности птицы. Поскольку кремний и кальций взаимосвязан с этими элементами во многих обменных процессах, что позволяет заключить о положительном влиянии кремнийсодержащей, кальцийсодержащей и минералов алюмосиликатной группы как монтмориллонит на ускорение этих процессов и повышение переваримости питательных веществ кормов цыплятами опытных групп, и как следствие, на их рост и развитие.

В процессе исследований установлены значительные межгрупповые различия по показателям живой массы. Живая масса цыплят опытной группы к концу выращивания превышала контроль на 292 г или 12,78% ($P < 0,001$).

Как показывает результаты проведенных научно-экспериментальных работ, что введение в состав кормов композиционной минеральной кормовой добавки оказывает лечебно-профилактическое действие на организм подопытных птиц-бройлеров.

Эти положительные эффекты связаны с отличительными особенностями приготовления композиционной кормовой добавки и с уникальными свойствами минералов содержащихся в составе композиционной минеральной кормовой добавки. Применения механоактивации путем совместного помола в

фарфоровой шаровой мельнице позволяет совместить процесс перемешивания композиции с процессом помола, а также повышает реакционную способность композиции касательно взаимодействия минералов и обеспечения единого активного конгломерата. Кроме того полностью исключается загрязненность композиционной смеси примесями железа которое имеет место при использовании металлической шаровой мельницы.

Приготовление гранул с размерами 0,5-1,5мм принято из удобства поедания птицами разных возрастных групп. В процессе обжига гранул из композиционной смеси в интервале температур 700-750 °С происходит полное удаление свободной и химически связанной воды и обеспечивает термодезинфекцию и их спеченное состояние. Достижение спеченного состояние композиционной смеси позволяет связывать дисперсные частицы мела в структурную матрицу монтмориллонитовой глины и кремнистой породы-опоки и образуют химически стойки конгломерат. В результате при прохождении через желудочно-кишечный тракт птицы в составе кормов исключается смывания частицы мела и микро и макроэлементов а также необходимых минералов из организма птицы под действием кислых пищеварительных веществ. При этом обеспечивается полное усвоение организмом птицы мелом как источника кальция, кремнием и другими микро-и макроэлементами имеющихся в составе композиционной смеси.

Содержание кремния в составе минералов композиционной добавки создает электрически заряженные коллоидные системы, которые обладают свойством «приклеивать» на себя вирусы и болезнетворные микроорганизмы, несвойственные птицам и выводить их из организма. В тоже время нормальная микрофлора кишечника не обладают свойством «склеиваться» с коллоидными системами кремния и остается в кишечнике.

Содержание кремния(Si) совместно с кальцием (Ca) вводимые с опоккой и мелом крайне необходим для роста и развития цыплят-бройлеров, формирования костной и соединительной тканей, нормального обмена жиров, белков, углеводов, макро - и микроэлементов, витаминов.

Экспериментально доказано, что указанные минералы влияет на липидный обмен, метаболизм фосфора и других минеральных элементов.

Природные минеральные сорбенты в виде кремнистой породы - опоки Таскалинского месторождения и монтмориллонитовой глины Погадаевского месторождения состоящего в основном из высокодисперсного кремнезема и минерала монтмориллонита обеспечивает эффективную сорбцию микотоксины, соли тяжелых металлов, химические токсины, радионуклиды, газы и другие продукты обмена благодаря огромной сорбирующей поверхности. Кроме того аморфный кремний, мел и монтмориллонит содержащихся в составе композиционной минеральной кормовой добавки обеспечивает рост и упрочение тканей в период развития и формирование скелета и участвует в минерализации костей даже при дефиците кальция, фосфора, хлора, фтора, натрия, серы и других элементов.

Именно в пределах предлагаемой комбинации составов и способа приготовления предлагаемой композиционной минеральной кормовой добавки обеспечивается лечебно-профилактическое, а также биоактивное действие для полноценного роста и развития организма цыплят-бройлеров.

Безвредность и экологическую безопасность заявленного средства изучили на базе лаборатории «Токсикология полимеров и других химических веществ» «Научно-практического центра санитарно – эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия «Национальный центр общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан (г. Алматы)

Научно-экспериментальные работы проводились по методике инструкции 1.1.11-12-35- 2004 «Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ»

По результатам исследования установлено, предлагаемый композиционная кормовая добавка не обладает кожно-резорбтивными, аллергенными, эмбриотоксическими, тератогенными, кумулятивными свойствами и сенсibiliзирующим действием. Заявленное средство при применении не вызывает осложнений и не имеет противопоказаний.

Проведенные исследования подтвердили, что заявленное средство является многокомпонентным, снимает интоксикацию, восполняет нужный объем минеральных веществ, макро- и микроэлементов, повышает резистентность и обеспечивает возможность его применения при хорошей переносимости и отсутствии побочных реакций. Применение средства удобно вписывается в технологию содержания птицы.

Таким образом, предлагаемая композиционная минеральная кормовая добавка обладают высокой биологической активностью и существенным фармакологическим действием, которая проявляется улучшением морфологических и биохимических показателей крови птицы.

Общие выводы

1. Разработка и исследование новых, эффективных, нетоксичных комплексных препаратов для профилактики и лечения болезней желудочно-кишечного тракта, регуляции обмена веществ, повышения резистентности, стимуляции роста и продуктивности животных является актуальной задачей ветеринарии.

2. В настоящее время в медицинской и ветеринарной практике широко используются сорбенты и методы сорбционной терапии. Наибольший интерес представляют углеродные сорбенты и энтеросорбенты на минеральной основе, обладающие высокой эффективностью и безопасностью.

3. Проведен сравнительный биохимический анализ крови в течение четырех месяцев в весеннее - летний период лактирующих коров казахской белоголовой породы агрофирмы СПК «Шамшырак».

4. Установлено, что в указанный период у лактирующих коров наблюдается отклонение от нормативных биохимических показателей касательно содержания общего белка, фосфора, железа, глюкозы, мочевины и АСТ (аспартатаминотрансферазы).

5. Установлено, что в исследуемых образцах сыворотки крови соотношение общего кальция и неорганического фосфора составляет в пределах 3,1 – 4 ммоль/л. (в марте 3,1 ммоль/л., в апреле и мае 3,4 ммоль/л., в июне 4 ммоль/л). Повышение коэффициента до 3,0 ммоль/л и выше или снижение до 1,5 ммоль/л и ниже указывает на патологию фосфорнокальциевого обмена.

6. Проведенные исследования доказывают необходимость обязательного сбалансирования кормов витамино – минеральными добавками с целью профилактики заболевания и повышения продуктивности лактирующих коров.

7. Комплексный анализ полученных результатов на основе научно-экспериментальных исследований по оценке токсикологических показателей кремнистой породы – опоки и монтмориллонитовой глины по отношению раздражающих действию на кожу и слизистые оболочки экспериментальных животных (кроликов) показали их безвредность;

8. В результате изучения острой токсичности природного сорбента кремнистой породы – опоки и монтмориллонитовой глины при внутрижелудочном введении на белых крысах было установлено, что его можно отнести к классу нетоксичных и малоопасных соединений.

9. По результатам анализа научно-экспериментальных и практических исследований установлено наиболее важные факторы, влияющие на здоровье и продуктивность животных и птиц. К ним следует отнести:

- экологическую среду;
- научно-обоснованный подбор рациональных составов кормления с обязательным включением природных минеральных добавок;

- комплекс санитарно -профилактических мероприятий, направленных против болезней;

10. Результатам проведенных обзорных, аналитических и научно-экспериментальных исследований позволили выявить следующие направления и положительные эффекты от использования бентонитовых и бентонитоподобных глин (монтмориллонитовых) в птицеводстве и животноводстве:

- профилактическое средство при желудочно-кишечных заболеваниях, интоксикациях организма экзогенного и эндогенного происхождения;

- включение в рационы сельскохозяйственных животных и птиц как природная минеральная добавка;

- улучшает переваримость корма, использование питательных веществ;

- адсорбирует в желудочно-кишечном тракте и выводит из него токсины;

- обладает бактерицидными свойствами;

- повышает иммунитет;

- повышает среднесуточные привесы живой массы;

11. На основе экспериментальных исследований научно обоснован выбор кремнистой породы – опоки Западно-Казахстанской области по критерию высокого содержания аморфного и высокодисперсного кремнезема, что придает следующие преимущества :

- высокодисперсный кремнезем, гарантирует эффективную сорбцию в организме животных микотоксины, соли тяжелых металлов, химические токсины, радионуклиды, газы и другие продукты обмена благодаря огромной сорбирующей поверхности;

- наличие аморфного кремния в составе кремнистой породы – опоки способствует росту и упрочнению тканей в период развития и формирования скелета и участвует в минерализации костей.

12. Разработаны наиболее оптимальные составы и способ приготовления биоминеральной композиции в системе полынь горькая – кремнистая порода – опока, отличающиеся лечебно-профилактическим действием;

13. В результате научно-экспериментальных работ установлено, что предлагаемая биоминеральная композиция обладают высокой биологической активностью и существенным фармакологическим действием, которая проявляется улучшением морфологических и биохимических показателей крови коров.

14. Установлено, что основным фактором заболевания и гибели рыб в условиях замкнутого обеспечения является низкое качество очищенной воды. Потому что именно в нем происходит разложение вредных аммиачных соединений, губительных для рыб замкнутого водоема.

15. Для более качественной очистки воды разработан новый органоминеральный керамический биоматериал на основе экологически чистой природных сырьевых материалов для биофильтрации и очистки воды в условиях замкнутого водообеспечения.

16. В опытно-промышленных условиях доказана эффективность предлагаемого нового материала касательно более глубокой качественной биофильтрации и очистки воды и приживаемости мальков осетровых рыб.

17. Установлено, что предлагаемый органоминеральный керамический биоматериал служат в биофильтрах как в качестве очистки воды а так же как элемент профилактики против заболеваний рыб.

18. Разработаны инновационные составы и способы получения композиционных минеральных кормовых добавок лечебно-профилактического действия для животных и птицы на основе минеральных источников Западного Казахстана.

Список литературы

1. Бабин, Я. А. Влияние подкормок коров йодистым калием и комплексом солей микроэлементов на уровень общего и белкового йода в крови, межуточный обмен и продуктивность / Я. А. Бабин, В. М. Гамаюнов и др. // Материалы 6-ой Всесоюзн. конф. по физиологическим и биохимическим основам повышения продуктивности с.-х. животных. Боровск. 1969. – С. 112.
2. Фисинин В. И., Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Птица и птицеводство. 2015. – № 3. – С. 27-29.
3. Георгиевский, В. И., Анненков, Б.Н., Самохин, В.Т. // Минеральное питание животных, М. 1979.
4. Берзинь Я.М. Применение солей микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных /Я.М. Берзинь // Сб. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине,- Рига.- 1956.- С. 511-527.
5. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных /А. Хеннинг // Под ред. А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой.- М.: Колос- 1976.- 559 с.
6. Зинченко Л.И. Минерально-витаминное питание коров /Л.И. Зинченко, Е.С. Погорелов // Л.: Колос - Ленинградское отделение.-1980.- 80 с.
7. Кальницкий, Б. Д. Эффективность применения минеральной смеси и тесты для контроля обеспеченности животных минеральными элементами/ Б. Д. Кальницкий // Справочник по кормовым добавкам. Мн.: Ураджай. 1990. – С. 190-194.
8. Самохин В.Т. Дефицит микроэлементов в организме - важнейший экологический фактор /В.Т. Самохин // Аграрная Россия.- 2000.- № 5.- С. 69-72.
9. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных /В.Т. Самохин // Воронеж.- 2003.- 135 с.
11. Кузнецов А.Ф. Эффективность использования природных минералов при фузариотоксикозах у птиц /А.Ф. Кузнецов, Н.В. Мухина и др.// Тезисы докладов Республиканского совещания 25-27 ноября 1991г.- Новосибирск.- 1992.-Т. II.
12. Кузнецов С.Г. Медь в питании свиней и птицы (Обзор) / С.Г. Кузнецов// Сельское хозяйство за рубежом.- 1975.- № 11. - С.38-41.
13. Кузнецов С.Г. Минеральные добавки и витамины для животных / Кузнецов С.Г. // Достижения науки и техники - АПК.-1999.- № 6.- С- 34-35.
14. Ван А.В. Биологическая роль минералов /А.В. Ван // Природные минералы на службе человека. Сборник тезисов международной научно-практической конференции 23-24 октября 1997 г. Новосибирск.- С. 14-15.
15. Гинзбург И.И. Минералы древней коры выветривания Урала/ И.И. Гинзбург, И.А. Рукавишникова.- М.: 1951.- 86 с.
16. Богданова В.И., Белицкий И.А. Некоторые проблемы ионообменной способности цеолит-содержащих пород и возможности их практического

применения // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве.- Новосибирск.-1991.- Ч.1.- С.82-97.

17. Ермолаев А.А. Цеолиты в сельском хозяйстве /А.А. Ермолаев // Химия в сельском хозяйстве.- М.- 1987. - С.28-32.

18. Лопатина Н. Bentonиты в рационах свиней на откорме// Животновод.- 2004.- N 1.- С. 26 - 32

19. Матюшевский Л.А. Bentonит как перспективный донор макро- и микроэлементов в рационе животных и птиц /Л.А. Матюшевский // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии. (Матер, на-учно-практ. конф., посвященной 55- летию ГУ КНИВС- Краснодар.-2001.-Т.1.- С.107-108.

20. Подъяблонский С.М., Носенко Н.А., Калюжнов В.Т. Нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве // Достижения науки и техники АПК.- 2002.- №11.- С. 19-21.

21. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Пономарева Н.Ф., Козубова Л.А., Королькова С.В., Воловичева Н.А., Перистый В.А. Антибактериальные свойства монтмориллонит содержащих сорбентов // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. № 21 (116), 2011. Выпуск 17. - С. 57-63

22. Везенцев А.И., Королькова С.В., Буханов В.Д. Текстуальные характеристики и сорбционные свойства природной и магний-замещенной монтмориллонитсодержащей глины // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – № 9 (80), 2010. – Выпуск 11. – С. 119-123.

23. Везенцев А.И., Трубицын М.А. Монтмориллонитовые глины как потенциальный сорбент патогенных веществ и микроорганизмов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2012. Т. 12. Вып. 6. - С. 998-1004.

24. Везенцев А.И., Шапошников А.А., Буханов В.Д., Гевара Х.Х., Охримчук Д.П., Круть У.А. Определение чувствительности микроорганизмов к комплексным препаратам на основе монтмориллонит содержащих глин // Сетевой научно-практический журнал «Научный результат» 2014, № 2. С. 52-58.

5.Миколайчик И.Н. Эффективность выращивания поросят с использованием бентонита // Матер. III междунар. научно-практ. конф. «Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России».- Научные труды ВИЖа, выпуск 63.- Дубровицы, 2005.- Т. 2.- С. 133-135.

26. Петров В.П. Проблема бентонитов и их народнохозяйственное значение /.- "Бентониты".- Из-во "Наука".- М.: 1980.-3-16 с.

27.Хлопин А.А., Федоров В.А., Миколайчик И.Н. Особенности минерального состава бентонитовых глин (К использованию в рационах лактирующих коров) // Животноводство Западной Сибири и Зауралья: проблемы и решения.- Омск, 2001.- С. 281-282.

28. Лумбунов С.Г., Лузбаев, Е.А., Александрова К.В., Природные минералы в животноводстве Бурятии (Использование цеолитов и бентонитов в качестве кормовой добавки) // Нетрадиционные природные ресурсы,

инновационные технологии и продукты, 2002,- Вып. 6.- С. 322-342.

29. Jordan R.M. Effect of surfactants and bentonite on fattening lambs *II Anim. Sci.*- 1953. - V.12. - P. 922-931.

30. Thomas G.M., Kurnik A.A., Reid B.L. Studies on dietary sodium and bentonite. Effect of bentonite on fecal moisture // *Feedstuffs*. 1963. - v.35. - № 30. - p. 42-46.

31. Mendel V.R. Montmorillonite elay in feed lot rations *II Anim. Sci.* 1971. - v.33. - № 4. - p. 891-894.

32. Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Швыдков А.Н. Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства. Методические рекомендации по применению в производстве. /К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов, И.В. Науменко, А.Н. Швыдков, Т.И. Бокова, А.Т. Инербаева, Н.Н. Ланцева// Новосибирск: ГНУ СибНИИП, МСХ НСО, ФГБОУ ВПО НГАУ, 2012 - 39 с.

33 Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов, 4-е изд./В.М. Позняковский//Новосибирск: Сибирское Университетское издательство, 2005. – 522 с.

34. Дроздова Л.И., Кундрюкова У.И. Печень птицы – живая лаборатория оценки качества кормления и содержания /Л.И. Дроздова, У.И. Кундрюкова// *Аграрный вестник Урала*. – 2010. - № 5 (71) – С. 68-70.

35. Кузьминова Е.В. Лечебно-профилактические премиксы / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.С. Фонтанецкий //Животноводство России - № 1- 2008.- С. 61-62.

36. Лушников Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных/ Н.А. Лушников// Монография, Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - 192 с.

37. Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Швыдков А.Н. Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства. Методические рекомендации по применению в производстве. /К.Я. Мотовилов, О.К.Мотовилов, И.В. Науменко, А.Н. Швыдков, Т.И. Бокова, А.Т. Инербаева, Н.Н. Ланцева// Новосибирск: ГНУ СибНИИП, МСХ НСО, ФГБОУ ВПО НГАУ, 2012 - 39 с.

38. Голубятников В.А., Коротун С.П., Демченко В.К., Резерв продуктивности - кормовой бентонит // *Молочное и мясное скотоводство*.- 1994.- № 4. - С.34-37

39. Бледнов В.А. Бентонитовый комплекс в рационах коров (эффективность скармливания в условиях Хакасии) // *Молочное и мясное скотоводство*,- 1998.- № 5. - С.20-21.

40. Бабасиев Л.Д. Влияние бентонитовых глин на продуктивные качества молодняка мясо-шерстных овец // *Технология производства мяса, молока и шерсти в горном животноводстве Армянской ССР.- Труды Ереванского Зооветеринарного института, вып.57.- Ереван, -1985. - С.3-11.*

41. Dawkins T., Wallace J. A natural mineral for the feed industry // *Feed. Componder*.- 1990.- V.1. 10.- №1.

42. Булатов А.П., Хлопни А.А. Особенности состава бентонита Зырянского месторождения и его использование в рационах молочного скота // Матер. III междунар. научно-практич. конф. «Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России».-Научные труды ВИЖа, выпуск 63.- Дубровицы, 2005.- Т. 2.- С. 127-130.
43. Мухаметгалиев Н.Н. Влияние минеральных добавок на содержание белков в молоке коров в условиях повышенной техногенной нагрузки на агро-экосистемы /Н.Н. Мухаметгалиев // Агроэкол. пробл. с.х. производства в услов. техноген. загрязнения агроэкосистем.- Казань.- 2002.- Ч. 2.- С. 261-267
44. Zalewska E. Krasucki J., Cakala S. Mikroelementy - Cu, Zn, Fe, witamina B₁₂ i karotenoedy, wskaźniki hematologiczne - Hb i Ht oraz mleczności u krow żywionych pasza z dodatkiem bentonitu. // Med. Weter., 1985, T.41,N2.-s. 122-125.
45. Dembinski Z. Zastosowanie bentonitu produkcji Krajowej w schorzeniach przewodu pokarmowego nowo narodzonych cielat (Оценка терапевтической эффективности бентонита польского производства при лечении диареи новорожденных телят (ПНР) /Z. Dembinski, W. Wieckowski, A. Kulinska // Med. weter.- 1985.- R.41.- № 6. - S.359-362
46. Мамателашвили В.Г. Влияние бентонита (асканглины) на организм сельскохозяйственных животных /В.Г. Мамателашвили, П.Д. Болквадзе, М.С. Мерабишвили // Мат. докл. Закавказской научн. конф. по вопросам животноводства и ветеринарии, 1971.- Тбилиси.- ЗооВет. ин-т.- 1971. - С.528-560.
47. Мамателашвили В.Г. Использование бентонитов в сельском хозяйстве /В.Г. Мамателашвили, П.Д. Болквадзе, М.С. Мерабишвили // Материалы Закавказской научной конференции по вопросам животноводства и ветеринарии.- Тбилиси.- 1971. - С.535-544.
48. Подобед, Л.И. Влияние кремния на организм птицы / Л.И. Подобед //Современное птицеводство. – Киев. - № 7 (140). – 2014. – С. 11-14.
49. Подобед, Л.И. Методические рекомендации по применению кремнийорганических препаратов (хелатов кремния) в кормлении сельскохозяйственной птицы./Л.И. Подобед, А.Б. Мальцев, Д.В., Полубояров.— 2012.— 50 с.
50. Castro, M. Effect of different levels of zeolite on the balans of some nutrients for pre-fattening pig feeds.W Cub.V.agr.Sc. 1989. - v. 23, №1. - p. 55-59.
193. Федин, А. Кремнийорганическая добавка в рационах несушек / А. Федин, Д. Гайирбегов, Г. Симонов, Д. Денисов // Птицеводство. – 2012. - № 5. – С. 33-34.
51. Федин, А.С. Кремний в питании молодняка сельскохозяйственных животных: автореф. дисс... докт. с.-х. наук: 06.02.02/ Федин Александр Сергеевич. – Саранск, 1995. – 40 с.
52. Федонин, А.Н. Влияние элементоорганического препарата Ферросил на гематологические показатели супоросных свиноматок / А.Н. Федонин, Д.Ш. Гайирбегов, А.С. Федин // Ижевск. гос. с.-х. акад. – 2006. – Т. 2. – С. 138-142.

53. Буянкин, Н. Кремнийорганическая добавка для цыплят / Н. Буянкин // Животноводство России. – 2011. - № 6. – С. 21-22.
54. Воронков, М.Г. Кремний и жизнь / М.Г. Воронков, Г.И. Зелчан, Э.Я. Лукевиц // Монография. – Рига: Знание, 1978. – 587 с.
55. (Takaya K., 1975; Mehara C.W., Volcani B.E., 1976; Azam F., Volcani B.E., 1981; Колесников М.П., 2001; Подобед Л.И. и др., 2012).
56. Takaya, K. Intranuclear silicon detection in a subcutaneous connective tissue cell by energy-dispersive X-ray microanalysis using fresh art-dried spread // J. Histochem. Cytochem. 1975. Vol. 23. P. 667-670.
57. Mehara, C.W. Silicon-containing granules of rat liver, kidney and spleen mitochondria. Electron probe X-ray microanalysis / C.W. Mehara, B.E. Volcani // Cell Tissue Res. 1976. Vol. 166. P. 3155-327.
58. Azam, F., In Silicon and Siliceous Structures in Biological Systems / F. Azam, B.E. Volcani (Eds T.L. Simpson and B.E Volcani), Springer, New York, 1981, pp. 43-67.
59. Колесников, М.П. Формы кремния в растениях / М.П. Колесников // Успехи биологической химии. – 2001. - № 41. – С. 301-332.
60. Воронков, М.Г. Кремний в живой природе / М.Г. Воронков, И.Г. Кузнецов // Монография. – Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1984. – 157 с.
61. Жолобова, И.С. Получение функциональной кормовой добавки на основе бентонитовых глин и каротинсодержащего сырья / И.С. Жолобова, С.Б. Хусид, М.П. Семененко, Ю.А. Лопатина // Научный журнал КубГАУ, 2014. - № 96 (02). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/59.pdf>.
62. (Anderson D.L., Matichenkov V.V., Snyder G.H., 1995; Biel K.Y., Fomina I.R., Yensen N.P. et al, 2008).
63. Anderson, D.L. Silicon in the soil and plant (Part II) / D.L. Anderson, V.V. Matichenkov, G.H. Snyder // Sugar Journal. 1995. June. P. 8-10.
64. Biel, K.Y. Complex biological systems: adaptation and tolerance to extreme environments / K.Y. Biel, I.R. Fomina, N.P. Yensen, V.V. Matichenkov [et al.], book, Singapur, 2008.
65. Воронков, М.Г. Кремний в живой природе / М.Г. Воронков, И.Г. Кузнецов // Монография. – Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1984. – 157 с.
66. Скопцов, В.А. Влияние добавок мивала на эффективность цыплят-бройлеров: автореф. дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Скопцов Виктор Александрович. – Саранск, 1998. – 27 с.
67. Авакянц, С.А. Витаминные и минеральные премиксы Ереванского завод С.А. Авакянц // Комбикорма. – 2000. - № 1. – С. 28-29.
68. Кирилив, Я. Природный стимулятор продуктивности / Я. Кирилив, И. Ратыч, Г. Стояновская [и др.] // Птицеводство. - № 10. – 1990. – С. 27-28.
69. Майорова, О.Г. Влияние кремнийорганического препарата черказ на физиолого-биохимические и продуктивные показатели молодняка

свиней: автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.13 / Майорова Оксана Геннадьевна. - Самара, 1999. - 22 с.

70. Кавзонов, Н.И. Кремнийорганические вещества в рационах бычков / Н.И. Кавзонов, В.М. Левахин // Зоотехния, 2000. - № 7. - С. 14-16.

71. Кандрашкин, Н. И. Влияние креасила на обмен веществ и продуктивность молодняка свиней: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Кандрашкин, Николай Иванович. – Саранск, 2002. – 117 с.

72. Ерисанова, О.Е. Нетрадиционные кремнистые, протеиновые и антиоксидантные препараты в составе комбикормов для бройлеров и кур-несушек – как средство повышения их биоресурсного потенциала / О.Е. Ерисанова. – БОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». – 2011. – 344 с.

73. Денисов, Д.А. Использование новой кремнийорганической биологически активной добавки в рационах кур-несушек / Д.А. Денисов, А.С. Федин // Зоотехния. – 2013. - № 9. – С. 16-17.

74. Ленкова, Т.Н. Хелатная форма кремния в комбикормах для бройлеров/ Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева, Л.В. Кривопишина // Птицеводство. - № 4. - 2015. - С. 21-24.

75. Сухарева, Л.А. Влияние кремнийорганических препаратов на энергию роста и использование питательных веществ корма молодняком кур-несушек: дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Сухарева Лариса Александровна. – Саранск, 2001. – 120 с.

76. Потапов, В. В. Применение нанокремнезема в сельском хозяйстве: растениеводство, птицеводство, животноводство / В. В. Потапов, В. В. Сивашенко, В. Н. Зеленков // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты [Текст]: сборник научных трудов / Рос. акад. естеств. наук. Отд-ние "Физико-хим. биология и инновации". - Москва: РАЕН, 2013. - 223 с.

77. Килин В.В. Повышение продуктивных качеств коров-первотелок черно-пестрой породы при скармливании минеральной добавки «Стимул»: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Килин Владимир Викторович. – Ижевск, 2015. – 112 с.

78. Голохваст, К.С. Иммуномодулирующий эффект цеолитов Вагинского месторождения при ингаляционном пути введения в условиях длительного охлаждения/К.С. Голохваст, С.С. Целуйко // Дальневосточный медицинский журнал. – 2006. - № 3. – С. 92-94.

79. Зеленкова, Г.А. Кормовой бентонит для сельскохозяйственных животных и птицы (экобентокорм) / Г.А. Зеленкова, И.Ф. Горлов. ТУ 9283-199-10514645-13-2013 / Волгоград, 2013. – 35 с.

80. Денисов, Д.А. Использование новой кремнийорганической биологически активной добавки в рационах кур-несушек / Д.А. Денисов, А.С. Федин // Зоотехния. – 2013. - № 9. – С. 16-17.

81. Буянкин, Н. Кремнийорганическая добавка для цыплят / Н. Буянкин // Животноводство России. – 2011. - № 6. – С. 21-22.

82. Симонов, Г.А. Влияние препарата Энергосил на содержание токсичных элементов в яйцах кур-несушек / Г.А. Симонов, А.С. Федин, Д.Ш.Гайирбеков, Д.А. Денисов // Птицеводство. – 2014. - № 3. – С.10-12.
83. Просвирякова, О. Кормовая добавка «Сорбент – Стимулятор» / О. Просвирякова, М. Полянский, В. Меньщиков // Птицеводство. – 2006. - № 1. – С. 19-21.
84. Ричардс, Джеймс Д. Минеральные хелаты содействуют обеспечению биологической целостности / Джеймс Д. Ричардс, Мегхарайя К. Мананги, Джулия Дж. Дибнер [и др.] // Животноводство России. 2011. - № 8. - С. 10-12.
85. Кандрашкин, Н. И. Влияние креасила на обмен веществ и продуктивность молодняка свиней: дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Кандрашкин, Николай Иванович. – Саранск, 2002. – 117 с.
86. Жолобова, И.С. Получение функциональной кормовой добавки на основе бентонитовых глин и каротинсодержащего сырья / И.С. Жолобова, С.Б. Хусид, М.П. Семененко, Ю.А. Лопатина // Научный журнал КубГАУ, 2014. - № 96 (02). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/59.pdf>.
87. Гайнуллина, М. К. Современные проблемы технологии производства мяса цыплят-бройлеров / М.К. Гайдуллина, А. Л. Капитонова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Вып. 212. – С. 273-276.
88. Кокорев, В. Оптимизация минерального питания свиней / В. Кокорев, А. Гурьянов, Е. Громова, В. Петуненков, С. Кузнецов // Свиноводство. – 2005. - № 1. – С. 11.
89. Кузнецов, А.Ф. Аллюмосиликаты в кормлении пушных зверей / А.Ф. Кузнецов, Н.В. Мухина, И.В. Барсов, В.Р. Денисов // Междун. симпоз. «Физиологические основы повышения продуктивности хищных и пушных зверей». – 17–19 сент., 1991. – Тез. докл. – Петрозаводск. –1991. –С. 34.
90. Кирилов, М.П. Плющенное зерно в рационах высокопродуктивных коров / М.П. Кирилов, В.Д. Ли // Животноводство. – 1986. – № 4. – С. 40–42.
91. Верещак, Н.А. Иммуноморфологические показатели животных в разных экологических зонах Уральского региона / Н.А. Верещак, И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Я.Б. Бейкин, А.Г. Исаева // Научно-методические рекомендации. - Екатеринбург, Уральское издательство, 2007 - 21 с.;
92. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки / И.В. Петрухин – М.: Росагропроиздат. – 1989. – С. 199 - 320.
93. Куршакова Е.И. Применение сорбентов для профилактики токсикозов и повышения продуктивности животных: автореф. дисс... канд. биол.наук: 06.02.03 / Куршакова Екатерина Ивановна. – Казань, 2014 – 23 с.
94. Зотеев, В. С. Эффективность использования природных сорбентов в рационах высокопродуктивных коров/ В. С. Зотеев, М. П. Кирилов // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. - 2006. - №2. - С. 62-65.

95. Дьяков, И.П. Применение новых сорбентов-пластификаторов при производстве карбамидного концентрата // И.П. Дьяков, С.П. Любимов, В.А. Перелыгин // Животноводство. – 1980. – № 1. – С. 31–33.
96. Белоусов, А. Особенности голштинского скота голландской селекции/ А. Белоусов, Р. Юсупов, П. Зеленков, А. Сулейманов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 9–10.
97. Мерабишвили, М.С. Бентонитовые глины. Природные особенности, физико-химические свойства, области применения, основные месторождения СССР / М.С. Мерабишвили // М.: –Госгеологтехиздат. – 1962. – С. 3 – 12.
98. Назаров, Ш.Н. Применение бентонита при кормлении лактирующих коров / Ш.Н. Назаров, М.А. Раш, У.Д. Очиллов // Корма и кормление с/х животных. – 1988. – №6. – С.18.
99. Matlova Z. Tuberculous lesions in pig lymph nodes caused by kaolin feed as supplement – a case report / Z. Matlova, Z. Dvorska, M. Bartos, Z. Doccal, M. Trecova, I. Pavlik // Veterinarri Medicina. – 2004. – № 49. – P. 379 – 388.
100. Антипов, В.А. Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии / В.А. Антипов, М.П. Семененко, А.С. Фонтанецкий, Л.А. Матюшевский // Ветеринария. – 2007. – №8. – С. 54–57.
101. Гамко, Л. Н. Скармливание коровам кормосмесей с добавлением цеолита/Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников, Д. А. Сазонкин //Аграрная наука. – 2007. – №12. – С. 21-22.
102. Кузнецов, А.Ф. Алюмосиликаты в кормлении пушных зверей / А.Ф. Кузнецов, Н.В. Мухина, И.В. Барсов, В.Р. Денисов // Междун. симпоз. «Физиологические основы повышения продуктивности хищных и пушных зверей». – 17–19 сент., 1991. – Тез. докл. – Петрозаводск. –1991. –С. 34.
103. Бровченко Н. А. Биохимический статус телок и лактирующих коров при использовании в их рационе аскосорба цинка автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.б.н. п.Дубровицы, 2000 , 19 с.
104. Потапов В.В., Мурадов С., Сивашенко В., Рогатых С. Нанодисперсный диоксид кремния: применение в медицине и ветеринарии // Наноиндустрия - 2012. № 3 / 33 . -С. 32-36
105. Голохваст К.С., Паничев А.М, Гульков А.Н. Использование цеолитов в медицине и ветеринарии // Вестник ДВО РАН. 2008. № 3 –С. 71-75
106. Гиро, Т.М. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на гематологические показатели и резистентность / Т.М. Гиро, О.И. Бирюков, В.Ю. Юрин // Мясная индустрия. – 2013. - № 5. – С. 12-14.
107. Кожевников, С.В. Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых добавок и пробиотиков в мясном птицеводстве: автореф. дисс ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.08 / Кожевников Сергей Васильевич. - Курган, 2014. – 51 с.
108. Трухина, Т. И. Использование цеолитов Вангинского месторождения в кормлении цыплят-бройлеров в условиях Амурской

области: дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Трухина Тамара Ивановна. – Благовещенск, 2014. – 126 с.

109. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство / В.И. Фисинин, А.П. Агечкин, Ф.Ф. Алексеев, Л.М. Ройтер, Т.А. Столяр [и др.] – Сергиев Посад. – 2005. – 599 с.

110. Heidler J, Halden R.U. Mass balance assessment of triclosan removal during conventional sewage treatment // *Chemosphere*. 2007. №66. P. 362–369.

111. Fei J, Cui Y., Yan X, Qi W. Controlled preparation of MnO₂ hierarchical hollow nanostructures and their application in water treatment // *Advanced Materials*. 2008. №20. P. 452–456.

112. Gupta V.K., Carrott P.J.M., Carrott M.R., Suhas T.L. Low-cost adsorbents: growing approach to wastewater treatment // *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 2009. №39. P. 783–842.

113. Bekçi Z., Seki Y., Yurdakoç M.K. Equilibrium studies for trimethoprim adsorption on montmorillonite KSF // *Journal of Hazardous Materials*. 2006. №133. P. 233–242.

114. Дубинин М.М. Микропористые структуры углеродных сорбентов // *Адсорбция в микропорах: труды пятой конференции по теоретическим вопросам адсорбции*. М.:Изд-во «Наука», 1983. С. 186–192.

115. Брукхофф И.К., Лнеен Б.Т., Схоллен Й.Ф., Строение и свойства адсорбентов и катализаторов . М. : Изд-во «Мир», 1973. 656 с.

116. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Л.:Изд-во "Химия". 1974. 352 с.

117. Кузнецов Ю.В., Щебетновский В.Н., Трусков А.Г. Основы очистки воды от радиоактивных загрязнений. М.:Изд-во «Атомиздат», 1974. 360 с.

118. Дубинин М.М., Плаченков Т.Г. Адсорбенты, их получение, свойства и применение. Л.: Изд-во «Наука», 1971. 395 с.

119. Rumayor M., Svoboda K., Svehla J., Pohorely M., Syc M. Mercury Removal from MSW Incineration Flue Gas by Mineral-based Sorbents // *Waste Management*. 2018. №73. С. 265–270.

120. Пивоваров С. А. Влияние структуры поверхности на адсорбцию ионов // XIV Российское совещания по экспериментальной минералогии: Тез. докл. Черногловка, 2001. 305 с.

121. Козлов К.А. Адсорбционная технология для биохимической очистки сточных вод коксохимического производства: Автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук. – ИГХТУ. Иваново, 2007. 19 с.

122. Murray H.H. Applied clay mineralogy today and tomorrow // *Clay Min*. 1999. № 34. P. 39-49.

123. Murray H.H. Applied clay mineralogy: occurrences, processing, and application of kaolins, bentonites, palygorskite-sepiolite, and common clays. Amsterdam: Elsevier. 2007. №35. 188 p.

124. Slimane R.K., Djafri A., Djafri F. The use of bentonite in heterogeneous medium as an efficient recyclable catalyst in the synthesis of iminoesters // *Medit. J. Chem.* 2011. №1. P. 1–7.
125. Salem A, Karimi L., Physico-chemical variation in bentonite by sulfuric acid activation // *Korean. J. Chem Eng.* 2009. №4. P. 980.
126. Alemdaroglu T., Akkus G., Onal M., Sarikaya Y., Investigation of the surface acidity of a bentonite modified by acid activation and thermal treatment // *Turk. J. Chem.* 2003. №27. P. 675 – 681.
127. Huang C.C., Li H.S., Chen C.H. Effect of surface acidic oxides of activated carbon on adsorption of ammonia // *J. Hazard Mater.* 2008. №159. P. 523.
128. Onal M., Sarikaya Y. Preparation and characterization of acid-activated bentonite powders // *Powder Technol.* 2007. №172. P. 14.
129. Лопаткин Н.А. Эфферентные методы в медицине. Медицина. 1989. 350 с
130. Гринберга А.А. Неотложная абдоминальная хирургия. М.: Триада-Х, 2000. 496 с.
131. Martirosian G., Rouyan G, Zalewski T, Meisel-Mikołajczyk F. Dioctahedral Smectite Neutralization Activity of *Clostridium difficile* and *Bacteroides fragilis* Toxins in vitro // *Acta microbiologica Polonica.* 1998. №47. 177 p.
132. Федорова О.В., Федулова Э.Н., Тутина О.А., Копейкин В.Н., Коркоташвили Л.В. Патогенетическая сорбционная терапия эндогенной интоксикации воспалительных заболеваний кишечника у детей // *Педиатрическая фармакология.* 2009. №6. P. 34–37.
133. Papin-Castéla N., Prognon P., Keller F. Cerium-doped diosmectite for topical application studies of the cerium–clay interaction // *International Journal of Pharmaceutics.* 1999. №181. P. 193–202.
134. Пономарёв В.К., Стручкова Т.А., Сорокин В.И., Симонова О.В. Применение суиферровита для профилактики железодефицитной анемии поросят // *Известия Оренбургского Государственного Аграрного университета.* 2014. №5(49). С. 102–104
135. Кормош Е.В. Модифицирование монтмориллонитсодержащих глин для комплексной сорбционной очистки сточных вод: автореф. дис. соискание ученой степени кандидата технических наук: 02.00.11. – Белгород, 2009. – 17с.
136. Белоусов, А.А. Этапы развития гистологических методов по оценке качества мясных продуктов / А.А. Белоусов, С.И. Хвыля // *Мясная индустрия.* – 2009. – № 4. – С. 22-24.
137. Буянкин, Н. Кремнийорганическая добавка для цыплят / Н. Буянкин // *Животноводство России.* – 2011. - № 6. – С. 21-22.
138. Исманова, Т.С. Функциональная гематология / Т.С. Исманова, В.А. Алмазов, С.В. Канаев. – Л.: Медицина, 1995. – С. 33-81.
139. Кондратьев, Р.Б. Исследование качественных изменений красной крови цыплят раннего постнатального периода онтогенеза в условиях

нормального и измененного гемопоэза: дисс ... канд. биол. наук: 03.00.13, 16.00.01 / Кондратьев Роман Борисович. – Екатеринбург, 2007. – 200 с.

140. Кулик, Д.К. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании в рационах бычков Абердин-ангусской породы кормовой добавки «Бенут» и препарата ДАФС-25: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Кулик Дмитрий Константинович. – Волгоград, 2005. – С. 25.

141. Просвирякова, О. Кормовая добавка «Сорбент – Стимулятор» / О. Просвирякова, М. Полянский, В. Меньщиков // Птицеводство. – 2006. - № 1. – С. 19-21.

142. Прохорова, Ю.А. Значение микроэлементов в жизнедеятельности птицы / Ю.В. Прохорова, А.В. Гавриков, В.В. Ёщик // Птицеводство. – 2016. - № 6. – С. 32-35.

143. Федин, А.С. Кремний в питании молодняка сельскохозяйственных животных: автореф. дисс ... докт. с.-х. наук: 06.02.02/ Федин Александр Сергеевич. – Саранск, 1995. – 40 с.

144. Кармолиев, Р.Х. Соединения марганца и их воздействие на иммунобиологические и биохимические процессы в организме птиц / Х. Кармолиев, О.С. Ручий // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Ставрополь, 2005. – С. 69-70.

145. Ленкова, Т.Н. Хелатная форма кремния в комбикормах для бройлеров/ Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева, Л.В. Кривопишина // Птицеводство. - № 4. - 2015. - С. 21-24.

146. Околелова, Т.М. Что нужно знать о качестве сырья и биологически активных добавках для птицы [Текст] / Т.М. Околелова // Сергиев Посад, 2016. – 276 с.

147. Машковцев, Н.М. Профилактика и терапия селеновой недостаточности у сельскохозяйственных животных в биогеохимической зоне, дефицитной по йоду, кобальту, меди, цинку: автореф. дисс ... докт. вет. наук: 16.00.01; 16.00.06 / Машковцев Николай Михайлович. – Казань, 2001. – 40 с.

148. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. - М.: Колос, 1976. – 559 с.

149. Дребицкас, В.М. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине / В.М. Дребицкас // Тез. докл. – Л., 1970. - Т. 2. - 390 с.

150. Савина, Е.В. Морфобиохимический статус крови свиноматок и сохранность их приплода при использовании в рационах препробиотической добавки «Биокоретрон-форте» / Е.В. Савина, А.В. Корниенко, В.Е. Улитко // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения Материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., 2016. – С. 62-68.

151. Kellogg, D.W. Zinc methionine affects performance of lactating cows / D.W.Kellogg // Feedstuffs 62. – 1990. – P. 15.
152. Скопцов, В.А. Влияние добавок мивала на эффективность цыплят-бройлеров: автореф. дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Скопцов Виктор Александрович. – Саранск, 1998. – 27 с.
153. Мерзленко, О. В. Динамика изменения концентрации витамина А и каротина в организме птицы при назначении бетавитона / Мерзленко О.В., Мерзленко Р.А. // Тезисы докладов 4 международной научнопроизводственной конференции «Проблемы с/х производства на современном этапе и пути их решения». БГСХА. - Белгород, 2000. С.125-126.
154. Кудрявцев, А.А. Клиническая гематология животных / А.А. Кудрявцев, Л.А. Кудрявцева. – М.: Колос, 1974. – С. 5-13.
155. Fairweather-Tait, S.J. Bioavailability of dietary minerals / S.J. Fairweather-Tait // Biochem. Soc. Trans., 1996. – 24: p. 775-780.
156. Huber, H. Österreichischer Rapsextraktions schrot in der Einfuhrngshase / H. Huber // Fortxhr. Landwirt. 1987. - Bd. 65. - № 18. - P. 4-5.
157. Комарова, З.Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дисс ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. - Волгоград, 2013. – 51 с.
158. Донник И.М., Шкуратова И.А. Влияние гермивита на минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. 2015. № 1. С. 13–15.
159. Т.Н. Дерезина, С.М. Сулейманов Патологическая морфология костной ткани поросят при рахите // Известия вузов. северо-кавказский регион естественные науки. приложение. 2004. № 2. С. 58-61
160. Сафонов В.А., Адаптивные изменения антиоксидантного и гормонального статуса коров // Ветеринария. – 2011. – №6. – С. 32-34.
161. Кузнецов С.Г. Биохимические критерии полноценности кормления животных / С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова, А.С. Кузнецов // Ветеринария. – 2008. - № 4. - С. 3-8.
162. Корниенко, А.В. Использование сорбирующих добавок «Коретрон» и «Биокоретрон» с пре- и пробиотическими свойствами в рационах свиноматок и их влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды / А.В. Корниенко, В.Е., Улитко, Е.В. Савина // В сборнике: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Ульяновск, 2015. - С. 33-36.
163. Овчаренко Т.М. Диагностика функционального состояния иммунной системы при рахите у поросят / Овчаренко Т.М., Дерезина Т.Н. // «Через инновации в науке и образовании к экономическому росту АПК».- Материалы

Международной научно-практической конференции. - Т. 3. - п. Персиановский, 2008. - С. 85-89.

164. Дерезина Т.Н. Интегральные показатели лейкограммы периферической крови при определении неспецифической резистентности организма поросят, больных рахитом / Дерезина Т.Н., Овчаренко Т.М. // «Через инновации в науке и образовании к экономическому росту АПК».-Материалы Международной научно-практической конференции.- Т. 3. - п. Персиановский, 2008. - С. 89-92.

165. Кузьминова Е.В., Семененко М.П., Антипов В.А. Карсел и моренит для профилактики послеродовой патологии у коров.- М: Ветеринария.- № 12.- 2006.-С. 38-41.

166. Кузьминова Е.В., Семененко М.П., Фонтанецкий А.С. Лечебно-профилактические премиксы.- М: Животноводство России.- № 1.- 2008.- С. 61-62.

167. Антипов В.А., Семененко М.П. Влияние монтмориллонитовых глин Краснодарского края на прирост и физиологический статус организма поросят. // Матер. Первого междунар. Симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – Санкт-Петербург, 2001. – С.73-74.

168. Семененко М.П. Лечебно-профилактическое действие монтмориллонита при гастроэнтеритах поросят. // Матер. научно-практ. конф. «Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии». – Краснодар, 2001 – Т. II. – С.118.

169. Матюшевский Л.А., Семененко М.П. Результаты исследований биологической эффективности бентонитов. // Матер. научно-практ. конф. «Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии». – Краснодар, 2001 – Т. II. – С.

170. Семененко М.П., Соколовский С.Л., Антипов В.А. Разработка и исследование лечебно-профилактического (медикаментозного) премикса «Фармикс» при заболеваниях молодняка свиней. // Матер. научно-практ. конф. «Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии». – Краснодар, 2001 – Т. II. – С.116.

171. Семененко М.П., Трунов М.А. Применение природных алюмосиликатов с целью снижения токсичности кормов, контаминированных простейшими грибами и их метаболитами. // Матер. научно-практ. конф. «Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии». – Краснодар, 2001 – Т. I. – С. 133-135.

172. Трунов М.А., Семененко М.П., Якимов Г.В. Влияние кормового микотоксикоза на организм белых крыс в условиях эксперимента. . // Матер. научно-практ. конф. «Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии». – Краснодар, 2001 – Т. I. – С. 157-158.

10. Семененко М.П., Антипов В.А. Использование бентонитовых глин в ветеринарии. – Краснодар: Кубанский агроуниверситет, 2002.

173. Савинков, А.В. Изучение влияния СМГ биотек на состояние показателей красной крови поросят периода отъема [Текст] / А.В. Савинков, К.М. Садов, Ю.А. Курлыкова, А.С. Некрасов // Ветеринария и кормление. – 2009. – №2. – С. 30-31.

174. Савинков, А.В. Влияние кормовой добавки СМГ биотек на микробиоценоз кишечника здоровых поросят [Текст] /А.В. Савинков, Ю. А. Курлыкова // Известия Самарской ГСХА. – Самара. – 2009. – Вып.1. – С. 26-28.

175. Антипов В.А. Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии/ В.А. Антипов, М.П. Семенов, А.С. Фонтанецкий, Л.А. Матюшевский // Ветеринария. – 2007. – №8. – С. 53–58.

176. Горохов В.К. Цеолиты Сахалина // В.К. Горохов, В.М. Дуничев, О.А. Мельников //Владивосток: Дальневосточное. –1982. – С. 104–105.

79. Кулик М.Ф. Использование цеолитовой муки Затиссянского и другого химического сырья при производстве сухих кормов животного происхождения на ветсанутильзаводах / М.Ф. Кулик, И.Н. Величко, А.И. Овсиенко и др. // Сообщ. респ. научн.-практ.конгф. 23–24 окт. – 1990 Черкассы. – С. 67–68.

177. Лебедев П.Т. Методы исследования коров, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович // М.: Россельхозиздат. – 1970. – С. 389.

178. Паничев А.М. Цеолитовые и другие съедобные минеральные разновидности кудюритов и их преобразования в организме жвачных животных / А.М. Паничев, Т.Ю. Бутенко и др.// С.-х. биология. – 1991. – № 4. – С. 31–39.

179. Козманишвили Д.Г. Природные цеолиты – наполнители премиксов / Д.Г. Козманишвили, Т.З. Хитатишвили, Г.Д. Джапаридзе // Качество комбикормов и эффективность их использования. Тр. ВНИИКП. – 1982. – вып. 21. – С. 24.

180. Багишвили М. Ценный природный минерал для гранулирования комбикормов / М. Багишвили, Б. Кацитадзе, И. Чайка // Мукомольно-элеваторная промышленность. – 1980. – № 6. – С. 29–30.

181. Bartko Petal. Zeolity (klinoptilolit) zivocisney vyroba.i.Zakladne charakteristiky vyskut, pouzitie. Veterinarstvi. – 1981, R.8, p.31-s.371–375.

182. Грязнева Т.Н. Приготовление пробиотической кормовой добавки КД-5 / Грязнева Т.Н. Смирнова Е.А. // Клиническое питание.- 2007.- № 1-2.- С. 66-67

183.Панин А.Н. Пробиотики в животноводстве - состояние и перспективы /А.Н. Панин, Н.И. Малик, О.С. Илаев //Ветеринария.- 2002.- № 4.- С. 3-8.

184. Грязнева Т.Н. Усовершенствованный метод определения количества бактерий рода *Bacillus* в пробиотических препаратах: методические рекомендации / Грязнева Т.Н., Василевич С.Ф.- М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина.- 2015.- 14 с.

185. Грязнева Т.Н. Приготовление пробиотической кормовой добавки КД-5 / Грязнева Т.Н. Смирнова Е.А. // Клиническое питание.- 2007.- № 1-2.- С. 66-67.

186. Грязнева Т.Н. Эффективность применения пробиотика СОРБОЛИН при инфекционных болезнях животных / Т.Н.Грязнева, С.Ф. Василевич //Прикладная микробиология.- 2014.- № 3.- С. 28-31.

187. ГрязневаТ.Н. Антимикробная активность Сорболина invitro в отношении бактерий, грибов и простейших, вызывающих кишечные инфекции у телят / Т.Н. Грязнева, С.Ф. Василевич, А.Я. Шайбель // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.- 2017.- № 9.- С. 77-80.

188. Корм минеральный «Хотимский» в рационах сельскохозяйственных животных: рекомендации /В.М. Голушко, А.И. Козинец, С.А. Линкевич и др. Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству.- 2013.- 16 с.

189. Механизм антимикробного действия пробиотиков на основе бактерий рода *Bacillus* / Т.Н. Грязнева, Е.А. Смирнова, П.А. Игуменцев, С.Ф. Василевич // Труды ВИЭВ.- 2016.- Т. 79.- С. 128-136.

190. Иванов А.В. О проблеме микотоксикозов в животноводстве / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. – 2010. – С. 194–202

191. Смоленцев С.Ю. Нормализация рубцового пищеварения крупного рогатого скота с применением пробиотика / С.Ю. Смоленцев, А.Л. Роженцов // Вестник Марийского государственного университета. – 2015. – С.46-48.

192. Грязнева Т.Н. Эффективность применения пробиотика СОРБОЛИН при инфекционных болезнях животных / Т.Н.Грязнева, С.Ф. Василевич //Прикладная микробиология.- 2014.- № 3.- С. 28-31.

193. Черненко В.В. Влияние смекты на цитопротективные свойства слизистой оболочки пищеварительного канала / В.В. Черненко, Н.В. Харченко // ЛiК. справа.- 2001. - № 5-6. - С. 164 - 166.

194. Vesna L. Prebiotic activity of zeolite based products / Vesna L. // 5-th International Conference and Exhibition on Nutraceuticals and Functional Foods, San Francisco, SAD, 2004. P. 483.

195. Гамидов М. Цеолиты - эффективная кормовая добавка при выращивании телят / М. Гамидов // Молочное и мясное скотоводство. -2002. - № 6. - С. 18-19.

196. Сальникова А.Г. Анализ фармацевтического рынка энтеросорбентов /Сальникова А.Г., Панова Н.В. // Здоровье и образование: Материалы междун. науч.-практ. конф.- Пермь: ПГМА.- 2006. - С. 136-138.

197. Wingate D. Guidelines for adults on self-medication for the treatment of acute diarrhea. / Wingate D., Phillips S. F., Lewis S. J. //Alimentary Pharmacology and Therapeutics. 2001; 15 (6): P.773-782.

198. Василевич С.Ф. Антимикробная активность пробиотика-энтеросорбента сорболин и эффективность его применения в скотоводстве: дисс на соиск. канд. биол/наук. / С.Ф. Василевич. –Москва, 2018. -164с.

199. Василевич С.Ф. Биологические свойства пробиотической минерально-углеводной кормовой добавки «Сорболин» и ее компонентов / С.Ф. Василевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.- 2017.- № 8.- С. 56-62.
200. Ноздрин Г.А. Теоретические и практические основы применения пробиотиков на основе бацилл в ветеринарии / Г.А. Ноздрин // Вестник НГАУ. – 2011.- Т.6.- С.122-124.
201. Опыт выращивания телят с применением пробиотика Споробактерина /Алексеев И.А., Волков А.М., Иванова Р.Н., Ефимова И.О. // Аграрный вестник Урала. – 2015. - №2 (132). – С. 12-15.
202. Грязнева Т.Н. Антимикробная активность Сорболина *invitro* в отношении бактерий, грибов и простейших, вызывающих кишечные инфекции у телят / Т.Н. Грязнева, С.Ф. Василевич, А.Я. Шайбель // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.- 2017.- № 9.- С. 77-80.
203. Грязнева Т.Н. Приготовление пробиотической кормовой добавки КД-5 / Грязнева Т.Н. Смирнова Е.А. // Клиническое питание.- 2007.- № 1-2.- С. 66-67.
203. Бондарев Е.В. Применение энтеросорбентов в медицинской практике /Е.В. Бондарев, С.Ю. Штрыголь, С.Б. Дырявый //Провизор.- Электронный ресурс.-2008.-№13.-Режим доступа: <http://www.provisor.com.ua/archive/2008/№13>.
204. Горбунов А.И. Природные цеолиты / А. Горбунов // Животноводство России. - 2003. - № 2. - С. 21.
205. Задин Р.Р. Новый комбинированный энтеросорбент / Р.Р. Задин, Г.П. Вдовина, В.Г. Фотеев // Фармация и общественное здоровье: Материалы ежегодной конф.- Екатеринбург: ЕГУ.- 2010. - С. 234-236.
206. Gritti F. Study of the mass transfer kinetics in a monolithic column /Gritti F. // Journal of Chromatogr. A 2003.- V.983. № 1. P.51-71.
207. Kiaei S.M.M. Effects of diatomite and natural zeolite supplementation on the performance of broiler chicks and litter moisture / Kiaei S.M.M. // J. Fac. Vet. Med. (Univ. Tehran). 2002. Vol. 57, № 2. P. 19-24.
208. Гусейнов М.М. Энтеросорбция при острых кишечных инфекциях молодняка крупного рогатого скота / Гусейнов М.М. // Ветеринарная медицина.- 2012.- № 3-4. – С. 70-71.
209. Девришов Д.А. Доклинические испытания препарата «Полисорбин» /Девришов Д.А., Гусейнов М.М. //Ветеринарная медицина.- 2013.- № 2.- С 25-28.
210. Гаев П.А. Энтеросорбция как метод эфферентной терапии / П.А. Гаев, О.Ф. Калев, А.В. Коробкин.- Челябинск: ЧелГМА.- 2001. - 56 с.
211. Гриценко Е.Н. Применение препарата «Энтеросгель», обладающего сорбционно-детоксикационным действием, в комплексном лечении заболеваний органов ЖКТ / Е.Н. Гриценко, Ю.Н. Шевченко, В.Г. Семенов // Провизор.- 2001. - № 2.- Т 5. - 37 с.

212. Девришов Д.А. Доклинические испытания препарата «Полисорбин»/Девришов Д.А., Гусейнов М.М. //Ветеринарная медицина.- 2013.- № 2.- С 25-28.
213. Маев И.В. Аспекты клинического применения энтеросорбента Неосмектин. РМЖ. / И.В. Маев, А.А. Самсонов, Н.Н. Голубев // Болезни органов пищеварения.-2008.- № 2.- С. 62-64.
214. Равилов А.З. Фармакологическая активность и эффективность энтеросорбента Приминкор при микотоксикозах птиц и свиней / А.З. Равилов, В.С. Угрюмова, В.А. Антипов // Технология животноводства.- 2006.- № 9-10 (32) - С. 24-29.
215. Равилов А.З. Энтеросорбент Приминкор - эффективное лечебно-профилактическое средство /А.З. Равилов, В.С. Угрюмова, А.П. Савельчев, И.Н. Никитин, А.И. Калугина //Ветеринария.- 2010.- № 17.- С. 54-59.
216. Патент РФ 2180230, «Энтеросорбент». МКП7 А 61 К 35/78, А 61 Р 1/00, 39/00 / В.Г. Фотеев, Г.П. Вдовина, Р.Р. Задин и др.; заявитель и патентообладатель - ЗАО «Медисорб». № 2000100467/14; заявл. 10.01.2000; опубл. 10.03.2002, Бюл № 7.
217. Патент РФ 2180231, «Энтеросорбент». МКП7 А 61 К35/78// (А61 К 35/78, 33:44), А 61Р 1/00, 17/00 / В.Г. Фотеев, Г.П. Вдовина, Р.Р. Задин и др.; заявитель и патентообладатель ЗАО «Медисорб».- № 2000100751/14; заявл. 10.01.2000; опубл. 10.03.2002, Бюл № 7.
218. Шадрин А.М. Природные цеолиты в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птиц / А.М.Шадрин // Аграрная Россия. - 2001. - № 3. - С. 68-70.
219. Cai L. Evaluation of zeolite for control of odorants emissions from simulated poultry manure storage / Cai L. // J. Environ. Qual. 2007. № 36 (1). P. 184-193.
220. Gezen S.S. The effect of zeolite on broiler performance / Gezen S.S. // Indian Veterinary Journal. 2004.- Vol. 81, № 4.- P. 411-415.
221. Oguz H. Effect of clinoptilolite on serum biochemical and hematological characters of broiler chickens during afatoxicosis / Oguz H. // Res. Vet. Sci. 2000 № 69. P. 89-93.
222. Jorgensen R.J. Effect of oral drenching with zinc oxide or synthetic zeolite A on total blood calcium in dairy cows / Jorgensen R.J. // J. Dairy Sci. 2001. Mar. 84 (3). P. 609-613.
223. Gerasev A.D. Nutrition using natural zeolites for treatment of acute renal insufficiency / Gerasev A.D. // IX Congress of the International Society for Peritoneal Dialysis.- Canada, 2001.- Vol.- 21.- P. 35.
224. Katic M. A clinoptilolite effect on cell media and the consequent effects on tumor cells in vitro / Katic M. // Front. Biosci. 2006. № 11. P. 1722-1732.
225. Murata Y. Adsorption of bile acid by chitosan-orotic acid salt and its application as an oral preparation / Murata Y., Kudo S., Kofuji K. //Chem Pharm Bull (Tokyo). 2004; 52 (10): P. 1183-1185.

226. Экспериментальное изучение эффективности энтеросорбентов при сальмонеллезе /Л.Г. Николаева, А.В. Григорьев, В.А. Знаменских и др. //Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.- 1994. - № 2. - С. 7-11.
227. Использование цеолитсодержащих пород в рационах коров / И. Артемов, Р. Черных, В. Пепелина // Молочное и мясное скотоводство. - 2001.- № 6. - С. 22-23.
228. Вильвер Д. С. Качественные показатели молочной продуктивности коров черно-пестрой породы и продуктов переработки при использовании в рационах энергетической кормовой добавки // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 31. – С. 1351–1355. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/970285.htm>.
229. Макаренко, Л.Я. Цеолит – источник минеральных веществ для молодняка / Л.Я. Макаренко // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 7. - С. 24-25.
230. Карбопект - новый комбинированный энтеросорбент / Р.Р. Задин, Г.П. Вдовина, В.Г. Фотеев и др. // Фармация. - 2010. - № 2. - С. 34-36.
231. Кислякова Е.М. Эффективность использования природных сорбентов в кормлении коров-первотелок /Кислякова Е.М., Березкина Г.Ю. // Вестник башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 [38]. – С. 47-50.
232. Рагимов М.И. Влияние биологически активных веществ с цеолитом на воспроизводительные функции буйволиц / М.И. Рагимов // Зоотехния. - 2002. - № 1. - С. 14-16.
233. Цеолитсодержащий трепел как наполнитель для премиксов в комбикормах для высокопродуктивных коров /Козинец А.И., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Гонакова С.А., Ларионова Н.В., Гринь М.С. // Зоотехническая наука Буларуси. – 2016. - №1. – С. 301-309.
234. Иванов А.В. О проблеме микотоксикозов в животноводстве / А.В. Иванов, М.Я. Тремасов, К.Х. Папуниди // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. – 2010. – С. 194–202.
235. Липатникова И.А. Разработка состава геля Полисорба и его биофармацевтическая оценка /И.А. Липатникова, В.И. Решетников //Фармация.- 2004.- № 3.- С. 34-35.
236. Adachi T. Fundamental characteristics of synthetic adsorbents intended for industrial chromatographic separation / Adachi T. // J. Chromatogr. A. 2004. V.1036.- №1.- С. 33-44.
237. Ceyhan T. In vitro evaluation of the use of zeolites as biomaterials: effects on simulated body fluid and two types of cells / Ceyhan T. // J. Mater. Sci. Mater. Med. 2007. Vol. 18, № 8. P. 1557-1562.
238. Grice M. Antiviral properties of clinoptilolite / Grice M. //Microporous and Mesoporous Materials. 2005. Vol. 79, Issues 1-3. P. 165-169.

239. Gill H.S. Enhancement of natural and acquired immunity by *Lactobacillus rhamnosus* (HN001), *Lactobacillus acidophilus* (YN017) and *Bifidobacterium actis* (HN019) / Gill H.S. // *Brit. J. Nutr.*- 2000.- V.83 (2).- P.167-176.
240. Daković A. Fumonisin B1 adsorption on modified clinoptilolite rich zeolitic tuff. / Daković A. // *Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06»*, 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 90-92.
241. Dyer A.S. The use of zeolites as slow release anthelmintic carriers / Dyer A.S. // *J. Helminthol.* 2000.- Vol. 74 (2).- P.- 137-141.
242. Eliaz I. The effect of modified citrus pectin on urinary excretion of toxic elements. / Eliaz I., Hotchkiss A. T., Fishman M. L., Rode D. // *Phytother Res.* 2006; 20 (10): 859-864.
243. Eliaz I. Integrative medicine and the role of modified citrus pectin/alginate in heavy metal chelation and detoxification-five case reports. / Eliaz I., Weil E., Wilk B. // *Forsch Komplementmed.* 2007; 14 (6): 358-364.
244. Enemark J.M. Effect of prepartum zeolite A supplementation on renal calcium excretion in dairy cows around calving and evaluation of a field test kit for monitoring it / Enemark J.M. // *Acta Vet. Scand. Suppl.* 2003. № 97. P. 119-136.
245. Eng K.S. The use of Biolite (a calcium clinoptilolite zeolite) in diets for natural beef production / Eng K.S. // *Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06»*, 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 29-31.
246. Nešić V. The influence of a diet of mixed feed containing zeolite on the course of cecal coccidiosis in broilers / Nešić V. // *Acta Veterinaria (Beograd)*, 2003. Vol. 53, № 5-6. P. 377-383.
247. Nesterenko V.B. Reducing the ¹³⁷Cs-load in the organism of «Chernobyl» children with apple- pectin / Nesterenko V.B. // *Swiss Med Wkly.* 2004; 134 (1-2): P. 24-27.
248. Pavelic K. Immunostimulatory effect of natural clinoptilolite as a possible mechanism of its antimetastatic activity / Pavelic K. // *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* 2002. № 128. P. 37-44.
249. Petrovich M. Megamin and Immunark in adjuvant therapy of lung cancer / Petrovich M. // *14-th Congress of European Respiratory Society, Glasgow, Great Britain, 2004.* P. 79-81.
250. Poljak-Blazi M. In vitro and in vivo effect of natural clinoptilolite on malignant tumors / Poljak-Blazi M., Katic M., Kralj M. et al. // *13th International Zeolite Conference, Montpellier, France, 8-13 July, 2001.* Vol. 135. P. 374.
251. Rosenberg H.F. Inflammatory responses to Respiratory Syncytial Virus (RSV) infection and the development of immunomodulatory pharmacotherapeutics / Rosenberg H.F. // *Curr Med Chem.*- 2012.-V.19 (10).- P.1424-1431.
252. Sacco R.E. Differential Expression of Cytokines in Response to Respiratory Syncytial Virus Infection of Calves with High or Low Circulating 25-Hydroxyvitamin D3 / Sacco R.E. // *PLoS.* 2012, vol. 7, Is. 3, 33074.

253. San Miguel G. Adsorption of organic compounds from solution by activated carbons produced from waste tyre rubber / G. San Miguel, G.D. Fowler, C.J. Sollars // Separation science and technology. 2002. - Vol 37, №3.-P. 663-676.
254. Гамидов М. Цеолиты - эффективная кормовая добавка при выращивании телят / М. Гамидов // Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - № 6. - С. 18-19.
255. Использование трепела в качестве наполнителя премиксов для крупнорогатого скота /Козинец А.И., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Козинец Т.Г., Новик Л.В. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. - № 1. – С. 291-299.
256. Ребезов М.Б Изучение продуктивности коров под влиянием природных цеолитов / М.Б. Ребезов // Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - № 6. - С. 20-21.
257. Abusafa A. Removal of ^{137}Cs from aqueous solutions using different cationic forms of a natural zeolite: clinoptilolite / Abusafa A. // Separation and Purification Technology.- 2002.- Vol. 28, № 2.- P. 103-116.
258. Adamis Z. Ungvary G In vitro and in vivo tests for determination of the patho-genicity of quartz, diatomaceous earth, mordenite and clinoptilolite / Adamis Z. // Annals of Occupational Hygiene, 2000.- Vol. 44, № 1.- P. 67-74.
259. Alexopoulos C. Experimental study on the effect of in-feed administration of a clinoptilolite-rich tuff on certain biochemical and hematological parameters of growing and fattening pigs / Alexopoulos C. // Livestock Science. 2007.- № 111.- P. 230–241.
260. Ali F.M. Adsorption characteristics of wheat bran towards heavy metal cations / Ali F.M. // Separ Purif Technol. 2004.- 38 (2).- С. 197-207.
261. Boullata J. Natural Health Product Interactions with Medication / J. Boullata / Boullata J. // Nutrition in Clinical Practice. 2005. - Vol. 20, № 1. - P. 33-51.
262. Грязнева Т.Н. Антимикробная активность Сорболина invitro в отношении бактерий, грибов и простейших, вызывающих кишечные инфекции у телят / Т.Н. Грязнева, С.Ф. Василевич, А.Я. Шайбель // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.- 2017.- № 9.- С. 77-80.
263. Иванова Е.Б. Механизм образования наноструктурированного комплекса КФБЭ, обуславливающего антагонистическую активность бациллокмпонентов пробиотика КД-5 / Иванова Е.Б., Грязнева Т.Н., Смирнова Е.А. // Нанотехнологии и охрана здоровья.- 2009.- № 3 (1).- Т. 1.-С. 52-54.
264. Грязнева Т.Н. Приготовление пробиотической кормовой добавки КД-5 / Грязнева Т.Н. Смирнова Е.А. // Клиническое питание.- 2007.- № 1-2.- С. 66-67.
265. Пробиотики в животноводстве /Левахин В.И., Ласыгина Ю.А., Харламов А.В., Ворошилова Л.Н. //Вестник мясного скотоводства. – 2013. - №1[79). – С. 7-10.
266. Jones A.M. Pectin agent and method of making / A.M. Jones // Food process ind. - 2001. - Vol. 56. - N10. - P.12-15.

267. Ivkovic S. Dietary supplementation with the tribomechanically activated eolite clinoptilolite in immunodeficiency: effects on the immune system / Ivkovic S. // *Adv. Ther.* 2004. № 21 (2). P. 135-147.
268. Papaioannou D. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on vitamins and some macro and trace element concentrations in the blood and liver tissue of sows / Papaioannou D. // *The 16th International Pig Veterinary Society Congress*, 2000. Vol. 1, P. 261.
269. Shahidi F. Chitin, chitosan, and co-products: chemistry, production, applications, and health effects. / Shahidi F. // *Adv Food Nutr Res.* 2005; 49: P. 93-135
270. Nešić V. The influence of a diet of mixed feed containing zeolite on the course of cecal coccidiosis in broilers / Nešić V. // *Acta Veterinaria (Beograd)*, 2003. Vol. 53, № . 5-6. P. 377-383.
271. Жуков И.В. Влияние природных цеолитов на резистентность организма животных / И.В. Жуков, В.А. Андросов // *Ветеринария*. - 2001. - № 5. - С. 49-51.
272. Ceyhan T. In vitro evaluation of the use of zeolites as biomaterials: effects on simulated body fluid and two types of cells / Ceyhan T. // *J. Mater. Sci. Mater. Med.* 2007. Vol. 18, № 8. P. 1557-1562.
273. Herceg Z. Fine milling and micronization of organic and inorganic materials under dynamic conditions / Herceg Z. // *Powder technology*. 2004. Vol. 139, № 2. P. 111-117.
274. Pavelic K. Immunostimulatory effect of natural clinoptilolite as a possible mechanism of its antimetastatic activity / Pavelic K. // *J. Cancer Res. Clin. On-col.* 2002. № 128. P. 37-44
275. Ратникова Л.И. Эффективность энтеросорбентов при острых кишечных инфекциях / Л.И. Ратникова, М.И. Пермитина, А.Н. Попилов // *Врач*. – 2007. – № 7. – С. 36–37.
276. Цеолитсодержащий трепел как наполнитель для премиксов в комбикормах для высокопродуктивных коров /Козинец А.И., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Гонакова С.А., Ларионова Н.В., Гринь М.С. // *Зоотехническая наука Буларуси*. – 2016. - №1. – С. 301-309.
277. Carbon tetrachloride is immunosuppressive and decreases host resistance to *Listeria monocytogenes* and *Streptococcus pneumoniae* in female B6C3F1 mice / T.L. Guo, J.A. McCay, R.D. Brown et al. // *Toxicology*. - 2000.-Vol. 154.-№ 1-3.- P. 85-101.
278. Пробиотики в животноводстве /Левахин В.И., Ласыгина Ю.А., Харламов А.В., Ворошилова Л.Н. // *Вестник мясного скотоводства*. – 2013. - №1[79]. – С. 7-10.
279. Papaioannou D. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on vitamins and some macro and trace element concentrations in the blood and liver tissue of sows / Papaioannou D. // *The 16th International Pig Veterinary Society Congress*, 2000. Vol. 1, P. 261.

280. Экспериментальное изучение эффективности энтеросорбентов при сальмонеллезе /Л.Г. Николаева, А.В. Григорьев, В.А. Знаменских и др.//Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.- 1994. - № 2. - С. 7-11.
281. Иванова Е.Б. Механизм образования наноструктурированного комплекса КФБЭ, обуславливающего антагонистическую активность бацилл-компонентов пробиотика КД-5 / Иванова Е.Б., Грязнева Т.Н., Смирнова Е.А// Нанотехнологии и охрана здоровья.- 2009.- № 3 (1).- Т. 1.-С. 52-54.
282. Гамидов М. Цеолиты – эффективная кормовая добавка при выращивании телят / М. Гамидов // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 6. – С. 18-19.
283. Гамидов М. Г. Природные цеолиты - эффективная минеральная добавка / М. Г. Гамидов // Ветеринария с.-х. животных. - 2005. - № 12. - С. 46-48.
284. Фролов А. В. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя кроликов при использовании в рационах препаратов «Супер Гумат» и пероксида кальция / А. В. Фролов // Ветеринарный врач. - 2007. - № 4. - С. 17-18.
285. Тинаев Н. И. Продукция кролиководства / Н. И. Тинаев. - М.: Росагропромиздат, 1988. – 96 с.
286. Кононский А. И. Биохимия животных/ А. И. Кононский. – М. : Колос, 1992. - 526с.
287. Павловский П. Е. Биохимия мяса / П. Е. Павловский, В.В. Пальмин. : Пищевая промышленность, 1975. – 344 с.
288. Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 480с.
134. Сенченко Б. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения / Б. С. Сенченко. – Ростов н/Д : МарТ, 2001. – 704 с.
289. Кононский А. И. Биохимия животных/ А. И. Кононский. – М. : Колос, 1992. - 526с
290. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : Колос, 2004. - 571 с.
291. Инербаева А. Т. Пищевая ценность и качество мяса цыплят бройлеров / А.Т. Инербаева, И. Э. Цапалова, Т. И. Бокова // Известия вузов. Пищевая технология. - 2004. - № 1.- С.14-16.
292. Павловский П. Е. Биохимия мяса / П. Е. Павловский, В.В. Пальмин. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 344 с.
293. Зеленкова Г.А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве : дис. ... докт. сельскохозяйств. наук : 06.02.10 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград., 2015, - 364 с.
294. Рогов И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин. - СПб. : Изд. РАПП, 2008. – 340 с.

295. Бражников А.М. Теория термической обработки мясопродуктов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 271 с.
296. Жеребцов Н. А. Биохимия / Н. А. Жеребцов, Т. Н. Попова, В. Г. Артюхов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - 696 с.
297. Бычков В. В. Химический состав и калорийность мяса / В.В. Бычков// Вестн. Курс. гос. с.-х. акад. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 55-56.
298. Кибкало Л.И. Химический состав и калорийность мяса / Л.И. Кибкало, Т. В. Матвеева, И. В. Матвеева // Вестн. Курс. гос. с.-х. акад. – 2012. – Т. 2, № 2. – С. 97-99.
299. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : Колос, 2004. - 571 с.
300. Рогов И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин. - СПб. : Изд. РАПП, 2008. – 340 с.
301. Зеленкова Г.А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве : дис. ... докт. сельскохозяйств. наук : 06.02.10 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград., 2015, - 364 с.
302. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов : учебник /Л. Г. Винникова. – Киев : ИНКОС, 2006. – 600 с.
303. Рогов И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин. - СПб. : Изд. РАПП, 2008. – 340 с.
304. Зеленкова Г.А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве : дис. ... докт. сельскохозяйств. наук : 06.02.10 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград., 2015, - 364 с.
305. Мишанин Ю. Ф. Концентрация витаминов и микроэлементов в мясе различных видов животных / Ю. Ф. Мишанин, Р. Ю. Куц // Изв. высш. учеб. заведений. Пищевая технология. – 2003. - № 4. – С. 16-18.
306. Курицына Е. М. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при включении в кормосмеси цист артемий : дис. ... канд. ветеринар. наук : 16.00.06 / Курицына Елена Михайловна. – СПб., 2008. – 131 с.
307. Голохваст К. С. Взаимодействие организмов с минералами: монография / К. С. Голохваст. – Владивосток : Изд-во ДГВТУ, 2010. – 115 с.
308. Казакова Н. В. Цеолит в рационах молодняка свиней на откорме / Н. В. Казакова, А. Б. Саткеева, В. Пак // Аграр. вестн. Урала. – 2007. - № 6 (42). - С. 65-67.
309. Гамко Л. Н. Природные минеральные добавки в рационах поросят-отъемышей / Л. Н. Гамко, П. Н. Шкурманов, Н. В. Мамаева // Свиноводство. – 2012. - № 1.- С. 46-47.
310. Артеменко П. Д. Современные медико-биологические проблемы использования минеральных и органических энтеросорбентов в качестве

- компонентов биологически активных добавок к пище / П. Д. Артеменко, А. В. Посохова, Г. А. Тарасенко // Тихоокеан. мед. журн. – 2009. - № 1. - С. 29-32
311. Балакирев Н. А. Цеолиты в кормлении кроликов / Н.А. Балакирев, В.С. Александрова // Кролиководство и звероводство. – 1997. - № 2. – С. 16.
312. Зедгенизова С. Н. Некоторые показатели крови при изучении цеолита на организм кур несушек якутской птицефабрики / С. Н. Зедгенизова, О. В. Просекина // Материалы Сибирской международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарии». - Новосибирск, 2004. - С. 431.
313. Черноградская Н. М. Использование нетрадиционных кормовых добавок для повышения продуктивности животных в Якутии / Н. М. Черноградская // Зоотехния. - 2004. - № 11. - С. 17-18.
314. Подъяблонский С. М. Нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве / С. М. Подъяблонский, Н. А. Носенко, В. Т. Калюжно // Достижения науки и техники АПК. – 2002. - № 11. – С. 19-21.
315. Левахин Ю. И. Влияние природного цеолита на морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных / Ю. И. Левахин, Б. Х. Галиев, Б. С. Нуржанов // Вестн. мясного скотоводства. – 2011. - № 64. – С. 81-84.
316. Андреева А. Е. Уральские цеолиты - источник макро и микроэлементов в рационах кур-несушек / А. Е. Андреева, Р. Р. Гадиев // Вестник Оренбург. гос. ун-та – 2006. – № 12. – С. 20–22.
317. Ткачева Е. В. Естественная резистентность и продуктивные показатели кур-несушек при использовании цеолитов / Е. В. Ткачева, Н. А. Семенова, А. Н. Петренко // Уч. зап. учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" гос. акад. ветеринар. медицины". - 2013. - Т. 49, № 2-1. - С. 258-261.
318. Грабовенский И. И. Цеолиты и бентониты в животноводстве / И. И. Грабовенский, Г. И. Калачнюк. – Ужгород : Карпаты, 1984. - 72 с.
319. Papaioannou D. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases / D. Papaioannou [et al.] // Microporous and Mesoporous Materials. - 2005. – Vol. 84. – P. 161-170.
320. Муллакаев А. О. Показатели качества мяса и биохимической картины крови у бройлеров в условиях применения природных цеолитов / А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов, Р. А. Шуканов // Уч. зап. Казан. гос. акад. ветеринар. медицины. - 2012. - Т. 209. - С. 224-227. Муллакаев А. О. и др. (2011)
321. Жидик И. Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса кроликов при применении в рационе минеральной добавки «цеолит природный» холинского месторождения: дисс на соиск. канд. биол/наук. / И.Ю. Жидик. – Омск, 2017. – 128с
322. Dario Vallejo-Timarán, John Montoya-Zuluaga, Viviana Castillo-Vanegas, Juan Maldonado-Estrada. Parity and season affect hematological,

biochemical, and milk parameters during the early postpartum period in grazing dairy cows from high-tropics herds // *Heliyon*, Volume 6, Issue 5, May 2020, e 04049

323. Garrett R., Oetzel DVM, MS. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Volume 20, Issue 3, November 2004, Pages 651-674

3. N. Chapinal, M. Carson, T.F. Duffield, et al. The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period American Dairy Science Association, 94 (2011), pp. 4897-4903

334. Pierangelo Moretti, Saverio Paltrinieri, Erminio Trevisi, Monica Probo, Annarita Ferrari Andrea Minuti, Alessia Giordano. Reference intervals for hematological and biochemical parameters, acute phase proteins and markers of oxidation in Holstein dairy cows around 3 and 30 days after calving // *Research in Veterinary Science* Volume 114, October 2017, Pages 322-331

335. G. Cozzi, L. Ravarotto, F. Gottardo. Short communication: Reference values for blood parameters in Holstein dairy cows: Effects of parity, stage of lactation, and season of production // American Dairy Science Association, 2011, Dairy Sci., 94 (2011), pp. 3895-3901

336. Ковзов В.В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров / Ученые записки УО ВГАВМ, январь-июнь 2007 года. - Витебск, 2007. - Т. 43, выпуск 1. - С. 109-111.

337. Ковзов, В.В. Рекомендации по диагностике и профилактике обменных нарушений у высокопродуктивных коров / В.В. Ковзов, С.Л. Борознов. - Витебск: ВГАВМ, 2010. - 29 с.

338. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у высокопродуктивных животных / Российская академия сельскохозяйственных наук Всероссийского научно-исследовательского института патологии, фармакологии и терапии; разраб. М.И. Рецкий [и др.] - Воронеж, 2005. - 94 с.

339. Абрамов С.С., Горидовец Е.В. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров в разные физиологические периоды с биохимическими изменениями, характеризующими полиморбидную патологию / Ученые Записки УО ВГАВМ, т. 47, вып. 1, 2011. С. 141-143

340. Сафонов В.А., Нежданов А.Г., Рецкий М.И., Шушлебин В.И. Изменения биохимических показателей крови у высокопродуктивных коров во второй половине беременности и в послеродовой период. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.-2008.-№3.-с.74-76.

341. Кайгородцев А. Продовольственная безопасность: современные вызовы URL: <http://group-global.org/ru/publication> (дата обращения: 16.01.2016)

342. Agarwal, B. 2012. Food insecurity, productivity, and gender inequality. Institute of Economic Growth Working Paper No. 320, University of Delhi

343. Calabrese, E.J. Food safety and security and the dose-response // Food Security. – 2013. – №5 (1) – 95-102 pp.

344. Cribb, H.J. Food security: What are the priorities? // Food Security. – 2011. – №3 (2). – 123-125 pp.

345. Дропперс Б. Продовольственная безопасность животноводческой продукции // Пищевая промышленность. – М.: Пищевая промышленность, 2008. – № – С. 28а-28.
346. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования/ Под ред. А.В.Якимова.-Казань:ФЭН,2002.-272с.
347. Лысенко, Ю. А. Разработка бактериального концентрата на основе клеток *Lactobacillus acidophilus* / Лысенко Ю. А., Волкова С. А., Петрова В. В. // Молодой ученый. — 2015. — № 1 (81). — с. 80–82.
348. Хусид, С. Б. Разработка кормовой добавки на основе бентонита и отходов переработки риса / Хусид С. Б., Волкова С. А., Донсков Я. П. // Молодой ученый. — 2015. — № 1 (81). — с. 135–138.
349. Щукина, И. В. Материнские качества коров шаролежской и абердин-ангусской пород / И. В. Щукина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2013. — № 44. — с. 244–246.
350. Использование отходов переработки растительного сырья для получения функциональных кормовых добавок / С. Б. Хусид, И. С. Жолобова, С. Н. Дмитриенко, Е. Е. Нестеренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2014. — № 98. — с. 706–731.
351. Получение функциональной кормовой добавки на основе бентонитовых глин и каротинсодержащего сырья / И. С. Жолобова, С. Б. Хусид, М. П. Семененко, Ю. А. Лопатина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — № 96. — с. 117–128.
352. Тузов, И. Н. Особенности роста и развития животных голштинской породы скота в условиях Краснодарского края / Тузов И. Н., Калошина М. Н., Николаенко С.Н. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2012. — № 35. — с. 349–353.
353. Лысенко, Ю. А. Изучение влияния пробиотической кормовой добавки «Промомикс С» на продуктивность и биобезопасность продукции птицеводства / Лысенко Ю. А., Лунева А. В. // Science Time. — 2014. — № 5 (5). — с. 112–122.
354. Пат. 2483591, Российская Федерация, МПК A23L 1/31, A23L 1/315, A23L 3/00. Способ производства консервов из мяса птицы для лечебно-профилактического питания / Л. Я. Родионова, А. В. Степовой, А. И. Решетняк, А. В. Саакян, А. В. Белоног. Опубл. 10.06.2013.
355. Подбор оптимальной питательной среды для культивирования, концентрирования и высушивания клеток *Lactobacillus acidophilus* / Лысенко Ю. А., Лунева А. В., Волкова С. А., Николаенко С. Н., Петрова В. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2014. — № 102. — с. 689–699.
356. J.Zenteka, M.Lahrssen-Wiederholtb. Chapter 9 Legal aspects for functional feed ingredients in the EC. Biology of Growing Animals, Volume 4, 2006, Pages 311-325

357. Везенцев А.И., Трубицын М.А. Монтмориллонитовые глины как потенциальный сорбент патогенных веществ и микроорганизмов /Сорбционные и хроматографические процессы. 2012. Т. 12. Вып. 6. С. 999-1004
358. Lim R., Rink K., Glass H. et al. A method for the evaluation of simulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses // Arch.intern. Pharmacodyn.-1961.V.130. P.335-336.
359. Ступников А.А. Сравнительная оценка токсичности некоторых широко применяемых ядохимикатов и минеральных удобрений // Лесное хозяйство.-1966.-№7.С.29-31.,
360. Антипов А.А., Фисинин, В.И., Егоров И.А. Эффективность применения пробиотика Olin при выращивании цыплят-бройлеров // Зоотехния. – 2011. - № 10. – С. 18-20.
361. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебное пособие – М.: Колос, 2001. – 376 с.
362. Кальницкий Б.Д. Влияние буферных соединений на продуктивность крупного рогатого скота// Сельское хозяйство за рубежом. М. "Колос", 1983, №6.-С. 38-40.
363. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. - Ленинград, 1985.-207 с.
364. Кальницкий Б.Д. Минеральные смеси в рационах жвачных животных// в кн.: Обмен веществ у жвачных животных. М.: НИЦИнженер, 1997. -С. 298-299.
365. Соколова В.Ю. В кн.: Микроэлементы в животноводстве и медицине. Киев, 1965.- 51 с.
366. Лапшин, С.А., Кальпицкий Б.Д. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / – М.: Росагропромиздат, 1988. – 207 с.
167. Рубцов, А.М. Кальций и регуляция клеточной активности // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1999. – № 4. – С. 69-75.
368. Asrat, Y.T., Omwega A.M., Muita J.W. Prevalence of vitamin A deficiency among preschool and school-aged children in Arssi Zone / Ethiopia. East. Afr. Med. J. - 2002 Sep. 79 (9). - P. 501.
369. М. Ухтверов, Кузнецова А., Ульянова Ю. Поступление микроэлементов в организм цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2000. - № 2. – С. 24-25.
370. Фисинин, В. И., Егоров И. А. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы // Птица и птицепродукты. – 2015. - № 3. - С. 27-29.
371. Фисинин, В.И., Бобылева Г.А. Мировые тенденции в отечественном птицеводстве // Птицеводство. – 2014. - № 2. – С. 2-6.
572. Подобед Л.И. Влияние кремния на организм птицы // Современное птицеводство. – Киев. - № 7 (140). – 2014. – С. 11-14.
373. Подобед Л.И. Методические рекомендации по применению кремнийорганических препаратов (хелатов кремния) в кормлении

сельскохозяйственной птицы. / Л.И. Подобед, А.Б.Мальцев, Д.В., Полубояров. - 2012. — 50 с.

374. Сухарева, Л.А. Влияние кремнийорганических препаратов на энергию роста и использование питательных веществ корма молодняком кур-несушек: дисс ... канд. с.-х. наук: — Саранск, 2001. — 120 с.

375. Буянкин, Н. Кремнийорганическая добавка для цыплят // Животноводство России. — 2011. - № 6. — С. 21-22.

376. Жолобова, И.С. Получение функциональной кормовой добавки на основе бентонитовых глин и каротинсодержащего сырья // Научный журнал КубГАУ, 2014. - № 96 (02). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/59.pdf>.

377. Матюшевский, Л.А. Фармакология и применение препаратов кремния в животноводстве: автореф. дисс... докт. биол. наук: 16.00.04; 06.02.02 / Матюшевский Леонид Артемович. — Краснодар, 2004. — 48 с.

378. Мушинская С.Х., Данельяц В.А. // Исследование в области промышленного применения сорбентов. М., 1961. - С. 155.

379. Голохваст, К.С., Целуйко С.С. Иммуномодулирующий эффект цеолитов Вагинского месторождения при ингаляционном пути введения в условиях длительного охлаждения // Дальневосточный медицинский журнал. — 2006. - № 3. — С. 92-94.

380. Горлов И.Ф., Чепрасова В.В., Гамага О.В. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2007. - № 5. — С. 83-

381. Просвирякова О., Полянский М., Меньщиков В. Кормовая добавка «Сорбент – Стимулятор» // Птицеводство. — 2006. - № 1. — С.19-21.

382. Кокорев В., Гурьянов А., Громова Е., Петуненков В., Кузнецов С. Оптимизация минерального питания свиней // Свиноводство. — 2005. - № 1. — С. 11.

383. Ахмедов Ф.Г., Иванов А.В., Тремасов М.Я. Профилактика микотоксикозов у животных// Ветеринария. М., 2001, № 2 - С. 47-50.

384. Архипов А.В., Авдонин Б. Нормирование минеральных веществ для взрослой птицы// Птицеводство, 1985, № 3. С. 35-36.

385. Бледнов В.А. Бентонит в рационах овцематок.// Зоотехния. М., 1999, №7.-С. 16-17.

386. Васильев К., Мирзалиев Ю. Минеральная добавка.// Птицеводство.- 1989, №11.-С. 30-31.

387. Жуков И.В., Лидовская Т.П. Цеолиты эффективные кормовые добавки в кормлении животных.// Диагностика и терапия болезней сельскохозяйственных животных: Матер, науч. практ. конференции. - Казань, 1998. -С. 56-57

388. J.Zenteka, M.Lahrssen-Wiederholtb. Chapter 9 Legal aspects for functional feed ingredients in the EC. Biology of Growing Animals, Volume 4, 2006, Pages 311-325

389. Lim R., Rink K., Glass H. et al. A method for the evaluation of simulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses // Arch.intern. Pharmacodyn.-1961.V.130. P.335-336.
390. S.A.Salami, A.Guinguina, J.O.Agboola, A.A.Omede, E.M.Agbonlahor, U.Tayyab. Review: In vivo and postmortem effects of feed antioxidants in livestock: a review of the implications on authorization of antioxidant feed additives. Animal Volume 10, Issue 8, 2016, Pages 1375-1390.
391. Bruno F.Fortuoso, Gabriela M.Galli, Luiz G.Griss, Eduardo H.Armanini, Anielen D.Silva, MateusFracasso, VitorMostardeiro, Vera M.Morsch, Leonardo Q.S.Lopes, Roberto C.V.Santos, AndersonGris, Ricardo E.Mendes, Marcel M.Boiago, Aleksandro S., Da Silva. Effects of glycerol monolaurate on growth and physiology of chicks consuming diet containing fumonisin. Microbial Pathogenesis Volume 147, October 2020, 104261
392. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат. - 1989.-511с.
393. Контроль качества свинины при скармливании ферментных препаратов и адсорбентов / Р.Б. Темираев, В.Р. Каиров, Э.С. Дзодзиева и др. // Мясная индустрия. – 2016. – № 3. – С. 43–46.
394. Арнаутровский, И.Д. Значение балансирующих БВМД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья / И.Д. Арнаутровский, С.А. Гусева // Зоотехния. –2009. № 4 - С. 9-11.
395. Кирилов, М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №3. - С.34-37.
396. Мухина, Н.В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных. - М.: Колос С. -2008. -271с.
397. Коррекция рационов для свиней, выращиваемых для производства органической свинины / С.И. Кононенко, Е.Н. Головкин, Н.Н. Забашта, А.З. Утижев // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 2(34). – С. 49–58.
398. Молотиллов, К.Я. Минеральные добавки, используемые в животноводстве / К.Я. Молотиллов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - №11. - С.60-66.
399. Якимов А.В. Научное обоснование и перспективы использования цеолитсодержащей добавки в животноводстве. // Автореф. дис. д-ра с-х. наук. Саранск, 1998.-43 с.
400. Янович Д.В., Сергиенко А.И., Тимофеев Б.А. Изучение токсических свойств природных цеолитов Сокирницкого месторождения. // Использование цеолитов в народном хозяйстве. Новосибирск, 1991. - 2 ч. -с. 134- 137.
401. Медико-биологические аспекты применения цеолитов в животноводстве и птицеводстве. // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды. Новосибирск, 1990.
402. Southern L. L. et al. Effect of sodium bentonite or hydrated sodium calcium aluminosilicate on growth performance and tibia mineral concentrations in

broiler chicks fed nutrient-deficient diets //Poultry science. – 1994. – Т. 73. – №. 6. – С. 848-854.

403. Жолобова И. С. Влияние натрия гипохлорита на перепелов в период интенсивной яйцекладки / И. С. Жолобова, А. В. Лунева, Ю. А. Лысенко // Птицеводство. — 2013. — № 07. — С. 15–20.

404. Жолобова И. С. Влияние натрия гипохлорита на перепелок-несушек в период интенсивной яйцекладки / И. С. Жолобова, А. В. Лунева, Ю. А. Лысенко // Ветеринария. — 2014. — № 3. — С. 52–55.

405. Montayev, S.A., Zharylgapov, S.M., Bisenov, K.A., Shakeshev, B.T., Almagambetova, M.Z. Investigating oil sludges and their application as energy efficient and modifying component in ceramic pastes. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences 2016

406. Trckova M. et al. Kaolin, bentonite, and zeolites as feed supplements for animals: health advantages and risks. A review //Veterinari Medicina-UZPI (Czech Republic). – 2004.

407. Kemp P. W., Nougher T. H. Animal feed containing molasses bentonite and zeolite : пат. 5908634 США. – 1999.

408. Quisenberry J. H. The use of clay in poultry feed //Clays and clay minerals. – 1968. – Т. 16. – С. 267-270.

409. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP). Scientific Opinion on the safety and efficacy of bentonite as a technological feed additive for all species //EFSA journal. – 2012. – Т. 10. – №. 7. – С. 2787.

410. Coleman, Dawe Charles. "Animal feed." U.S. Patent No. 2,162,609. 13 Jun. 1939.

411. Taylor, Dennis R. "Animal feed containing selected montmorillonite clay as additive and method for selecting the clay." U.S. Patent No. 5,192,547. 9 Mar. 1993.

412. Alonso-Debolt, Maria. "Use of thermally treated clays in animal feeds." U.S. Patent No. 5,935,623. 10 Aug. 1999.

413. Хусид С. Б., Волкова С. А., Донсков Я. П. Разработка кормовой добавки на основе бентонита и отходов переработки риса // Молодой ученый. — 2015. — №1. — С. 135-138.

414. Акопов А.А. Профилактика нарушений обмена веществ у коров с помощью микроэлементов /А.А. Акопов, А.В. Абрагян // М: Ветеринария, № 5.- 1986.- С. 54.

415. Бокова, Т.И. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008 - №9. - С.9-10.

416. Кириллов, М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кириллов //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006 - №3. - С.34-37.

417. Зинченко И.Л., Погорелова И.Е. Минерально–витаминное питание коров. М.: Колос, 1980. С. 89-167.

418. Клейменов Н.И., Магомедов М.Ш., Венедиктов А.М. Минеральное питание скота на комплексах и фермах. М.: Россельхозиздат, 1987. 190 с.
419. Клейменов Н.И., Ярошкевич А.П. Обмен веществ и продуктивность. Балансирование А, Д, Е-витаминного питания высокопродуктивных коров с целью повышения молочной продуктивности и биологической полноценности молока //Сельскохозяйственная биология. Вып. 4, 1994. 34-89.
420. Авакян Г.С. Г.С. Бентониты Армении /Авакян.- В кн.: Бентониты. М.: Наука, 1982.-104 с.
421. Матюшевский Л.А. Кремний в питании животных// Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработка средств и методов терапии и профилактики. Воронеж, 1995.- С. 89-94
422. Мачабели Г.А. Кремненакопление и бентониты Происхождение и практическое использование кремнистых пород. М.: Наука, 1987. - С. 176-185
423. P.J.van der Aar, F.Molist , J.D.van der Klis. The central role of intestinal health on the effect of feed additives on feed intake in swine and poultry. Animal Feed Science and Technology. Volume 233, November 2017, Pages 647
424. G.A.Gouda H.M. Khattab M.A. Abdel-Wahhab, S.A .Abo El-Nor, H.M.El-Sayed, S.M.Kholif Clay minerals as sorbents for mycotoxins in lactating goat's diets: Intake, digestibility, blood chemistry, ruminal fermentation, milk yield and composition, and milk aflatoxin Small Ruminant Research Volume 175, June 2019, Pages 15-22.
425. Alonso-Debolt, Maria. "Use of thermally treated clays in animal feeds." U.S. Patent No. 5,935,623. 10 Aug. 1999.
426. Trckova M. et al. Kaolin, bentonite, and zeolites as feed supplements for animals: health advantages and risks. A review //Veterinari Medicina-UZPI (Czech Republic). – 2004.
427. Kemp P. W., Nougher T. H. Animal feed containing molasses bentonite and zeolite : пат. 5908634 США. – 1999.
428. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP). Scientific Opinion on the safety and efficacy of bentonite as a technological feed additive for all species //EFSA journal. – 2012. – Т. 10. – №. 7. – С. 2787.
429. Taylor, Dennis R. "Animal feed containing selected montmorillonite clay as additive and method for selecting the clay." U.S. Patent No. 5,192,547. 9 Mar. 1993.
430. Аракелян Ф.Р. Применение бентонитовой глины Саригюхского месторождения в качестве кормовой добавки к рациону сельскохозяйственных животных /Ф.Р. Аракелян // Ученые Ереванского зооветеринарного института - производству: Сб. науч. Тр.- Ереван., 1986. - С. 17-18.
431. Ахмедов Ф.Г. Профилактика микотоксикозов у животных / Ф.Г. Ахмедов, А.В. Иванов, М.Я. Трemasов// Ветеринария.- 2001. - №2.- С.47-50.

432. Пулатов Г.С Биологические свойства цеолитов /Г.С Пулатов, А.Д. Игнатьев, В.П. Нелюбин // Тр. УзНИВИ".- 1983.- Т- .35. - С.30-33.
433. Оустеркоут Л. Глина как кормовая добавка /Л. Оустеркоут // Сельское хозяйство за рубежом.- 1970.- № 11. - С.15.
434. Хворова И.В. Кремнистые породы/ Справочник по литологии. М.: Наука, 1983.-С. 163-176.
435. Лумбунов С.Г. Природные минералы в животноводстве Бурятии (Использование цеолитов и бентонитов в качестве кормовой добавки) / С.Г. Лумбунов, К.В. Лузбаев, Е.А. Александрова // Нетрадиц. природы, ресурсы, инновац. технологии и продукты, 2002,- Вып. 6.- С. 322-342.
436. Козманишвили Д.Г., Нанобашвили В.Н., Сохранность биологически активных веществ в премиксах на основе цеолитов// Тр. ВНИИ КП-Тбилиси, 1982 - 21 вып. с. 81-83.
437. Громов Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экологический вестник Северного Кавказа, 2005, № 2, с. 80
438. Г. Г. Матишов, Е. Н. Пономарёва, П. А. Балыкин. Выращивание осетровых рыб в условиях замкнутого водоснабжения // Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. - 2008. - №11. - С.47-56.
439. Пономарёв С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России // Астрахань: Нова-Плюс. – 2002. - 264 с.
440. Казарникова А.В., Шестаковская Е.В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – 104 с.
441. Бормотова С.В., Ларцева Л.В., Рогаткина И.Ю. Санитарное состояние аквакультуры осетровых и среды ее обитания // ВНИЭРХ. Рыбное хозяйство. Аквакультура. Болезни рыб. 1995, Вып. 2. С. 1-7.
442. G.Cabrera F.Almenglo, M.,Ramírez, D.Cantero. Comprehensive Biotechnology (Third Edition), Volume 2, 2019, Pages 428-445
443. Zhaoqian Jing , Yu-YouLi, Shiwei Cao, Yuyu Liu Bioresource Technology Volume 120, September 2012, Pages 212-217
444. Zhishu Liang Jijun Wang ,Yuna Zhang , Cheng Han Shengtao, Ma Jiangyao Chen, Guiying LiT aicheng An. Removal of volatile organic compounds (VOCs) emitted from a textile dyeing wastewater treatment plant and the attenuation of respiratory health risks using a pilot-scale biofilter. Journal of Cleaner Production. Volume 253, 20 April 2020, 120019
445. Першин В. Ф., Монтаева А. С. Перспективы производства керамических фильтров на основе опок Таскалинского месторождения Республики Казахстан. Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 1. Том 7. – Одесса: 2014, С 71-73
446. Инновационный патент № 23306, заявл. 18.01.2010, Оpubл. 15.12.2010, бюл. № 12),
447. Патент РФ № 2392826, Кормовая добавка для сельскохозяйственной птицы и животных. МПК A23K 1/00(2006.01) A23K 1/16(2006.01) /

М.М. Полянский; заявитель и патентообладатель - М.М. Полянский
заявл.01.12.2008; опубл. 27.06.2010.

448. Патент РФ RU №2056762, Обогащенная микроэлементами кормовая добавка для животных, рыб и птиц и способ ее получения. МПК A23K 1/00 / Белов А.П., Гололобов А.Д., Давидов Е.Р., Никонова Е.С. и др.; заявитель и патентообладатель - Совместное российско-германское предприятие "ИНБИО".
заявл. 09.06.1993; опубл. 27.03.1996.

449. Патент РФ № RU 2374895, Кормовая минеральная добавка и способ ее получения. МПК A23K 1/00(2006.01)/ Р.В.Залилов, М.Б. Ребезов, Е.Г.Асташкина; заявитель и патентообладатель - Р.В.Залилов. заявл. 03.03.2008. опубл. 10.12.2009.

Научное издание

Монтаева Нургуль Сарсенбековна
и.о. доцента

**Применение природных
минеральных элементов Западного Казахстана
в животноводстве и ветеринарии**

МОНОГРАФИЯ

Подписано к печати 26.05.2023 г.
Формат 60х84 1/16 Бумага листовая 80 м/г
Объем 11 п.л. Заказ №142
Тираж 500 экз.

**Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных оригиналов**

в РИЦ НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»
090009, г.Уральск, Жангир хана, 51