

Научная статья

УДК 619:615(571.61)

EDN SIMRLU

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2025-19-4-84-92>

Эффективность использования препаратов на основе природных цеолитов Амурской области в ветеринарии и животноводстве

Татьяна Викторовна КручинкинаДальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт
Амурская область, Благовещенск, Россия, dalznivilabbiohim@mail.ru

Аннотация. На территории Амурской области разведано свыше 10 цеолитовых месторождений, среди которых Вангинское и Куликовское особенно перспективны для применения в сельском хозяйстве. Отличительной чертой цеолитов Вангинского месторождения является высокое содержание одного из наиболее эффективных цеолитовых компонентов (клиноптилолит + гейландит) при одновременно низком содержании опасных для организма веществ, таких как мышьяк, ртуть, кадмий и радиоактивные элементы. В этой связи на основе цеолитов Вангинского месторождения разработаны препараты «Цесамин» и «Вангцейод». Целью исследований явилось изучение безвредности и эффективности препаратов «Цесамин» для профилактики и лечения заболеваний органов пищеварения у поросят на отъеме и «Вангцейод» для профилактики йодной недостаточности у глубокостельных коров и их потомства. Безопасность данных препаратов подтверждена отсутствием острой и хронической токсичности для лабораторных животных, что дает возможность отнести их к IV классу (малоопасным веществам). Комплексный препарат «Цесамин» (в дозе 2 г/кг массы) обладает антимикробным, антистрессовым действием. Способствует нормализации обменных процессов, повышению иммунного статуса животных, выведению токсинов из желудочно-кишечного тракта, не вызывает формирования резистентности у условно-патогенной микрофлоры. Он обладает также гепатопротективными и антиоксидантными свойствами. Использование препарата в профилактических и лечебных целях поросятам на отъеме помогает значительно снизить у них желудочно-кишечные расстройства. Скармливание йодсодержащего препарата «Вангцейод» в дозе 0,2 г/кг массы тела в течение 60 дней глубокостельным коровам способствовало нормализации обменных процессов и повышению иммунного статуса, что подтвердилось достоверным увеличением фагоцитарной активности на 10,9 % и увеличением фагоцитарного числа в 1,1 раза. Показатели гуморального звена защиты у телят, рожденных от данных коров, были выше в сравнении с контролем. Это подтверждалось увеличением иммуноглобулинов на 13 %, титра нормальных антител на 68,4 %, циркулирующих иммунных комплексов в 1,6 раза и активности лизоцима на 22,6 %.

Ключевые слова: цеолиты, лечебные препараты, безвредность, поросята на отъеме, заболевания органов пищеварения, глубокостельные коровы, йодная недостаточность

Для цитирования: Кручинкина Т. В. Эффективность использования препаратов на основе природных цеолитов Амурской области в ветеринарии и животноводстве // Дальневосточный аграрный вестник. 2025. Том 19. № 4. С. 84–92. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2025-19-4-84-92>.

Original article

Efficiency of using preparations based on natural zeolites of the Amur region in veterinary medicine and animal husbandry

Tatyana V. Kruchinkina

Far Eastern Zone Research Veterinary Institute

Amur Region, Blagoveshchensk, Russian Federation, dalznivilabbiohim@mail.ru

Abstract. More than 10 zeolite deposits have been explored in the Amur region. A distinctive feature of the zeolites of the Vanginskoe deposit is the high content of one of the most effective zeolite components (clinoptilolite + geylandite), while at the same time having a low content of substances dangerous to the body (arsenic, mercury, cadmium and radioactive elements). The drugs "Tsesamin" and "Vangtseyod" have been developed on the basis of zeolites from the Wanginsky deposit. The aim of the research was to study the harmlessness and effectiveness of these drugs for the prevention and treatment of digestive diseases in piglets at weaning and the prevention of iodine deficiency in pregnant cows and their offspring. The safety of the drugs is confirmed by the absence of acute and chronic toxicity to laboratory animals. The drugs are classified as class IV (low-risk substances). The complex preparation "Tsesamin" (at a dose of 2 g/kg of body weight) has an antimicrobial, anti-stress effect. It helps to normalize metabolic processes, increase the immune status of animals, eliminate toxins from the gastrointestinal tract, and does not cause the formation of resistance in opportunistic microflora. The drug has hepatoprotective and antioxidant properties. Using it for preventive and curative purposes in weaned piglets helps to significantly reduce their gastrointestinal disorders. Feeding of the iodine-containing drug "Vangtseyod" at a dose of 0.2 g/kg of body weight for 60 days to pregnant cows contributed to the normalization of metabolic processes and increased immune status. There was a significant increase in phagocytic activity by 10.9% and an increase in the phagocytic number by 1.1 times. The indicators of the humoral protection link in calves born from these cows were higher in comparison with the control. At the same time, there was an increase in immunoglobulins by 13%, the titer of normal antibodies by 68.4%, circulating immune complexes by 1.6 times, and lysozyme activity by 22.6%.

Keywords: zeolites, medicinal preparations, harmlessness, weaned piglets, diseases of the digestive system, pregnant cows, iodine deficiency

For citation: Kruchinkina T. V. Efficiency of using preparations based on natural zeolites of the Amur region in veterinary medicine and animal husbandry. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*. 2025;19;4:84–92. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-19-4-84-92>.

Введение. Амурская область располагается в Азиатской части Российской Федерации и входит в состав Дальневосточного федерального округа. В целом ее вполне возможно квалифицировать как горно-равнинную область с резко-континентальным с чертами муссонного по характеру формирования климатом, преобладанием бурых лесных почв, таежной растительностью, речной густой сетью. Природа Амурской области является переходной от условий Дальнего Востока к условиям Сибири; следовательно, ее можно назвать областью контрастов природы. Из-за специфики своего рельефа и почвообразующих пород Амурская область является биогеохимической провинцией с дефицитом йода [1].

Рациональное использование местных кормовых ресурсов имеет большое значение. Цеолиты представляют собой один из доступных ресурсов. Они способствуют усилению активности и стабильности ферментов желудочно-кишечного тракта посредством их иммобилизации. Это приводит к улучшению перевариваемости питательных веществ корма, повышению всасывания продуктов расщепле-

ния белков, углеводов и жиров слизистой оболочкой кишечника. Кроме того, цеолиты обладают способностью адсорбировать экзо- и эндотоксины у животных, что способствует их выведению из организма и снижению токсической нагрузки [2, 3].

Обладая уникальными молекулярными и ионообменными свойствами, цеолиты являются ценным источником многих макро- и микроэлементов [4–7].

Благодаря способностям кристаллического строения, они способны пролонгировать действие лекарственных препаратов и являются превосходными стабилизаторами. Также описана их способность влиять на прирост живой массы животных, обмен микро- и макроэлементов, активировать защитные механизмы организма, повышая его специфическую и неспецифическую резистентность [8].

На территории Амурской области выявлено и разведано свыше десятка цеолитовых месторождений. При этом Вангинское и Куликовское месторождения являются наиболее крупными и перспективными и представляют особую ценность для использования в сельском хозяйстве.

Существуют многочисленные разновидности цеолитов. Например, морденит и эрионит имеют волокнистую или игольчатую структуру и считаются вредными для здоровья, поэтому их применение в ветеринарии запрещено. В то же время существуют цеолиты с овальными кристаллами, такие как клиноптилолит [9, 10]. Цеолиты Вангинского месторождения обладают уникальными характеристиками по сравнению с цеолитовыми туфами других месторождений Амурской области и Дальнего Востока. Ключевая особенность данного месторождения – высокое содержание наиболее ценных компонентов (клиноптилолита и гейландита) в сочетании с крайне низким уровнем вредных соединений, таких как ртуть, мышьяк, кадмий и радиоактивные элементы [11]. В этой связи на основе цеолитов Вангинского месторождения разработаны препараты «Цесамин» и «Вангцейод».

Целью исследований явилось изучение безвредности и эффективности препарата «Цесамин» для профилактики и лечения заболеваний органов пищеварения у поросят на отъеме и препарата «Вангцейод» для профилактики йодной недостаточности у глубокостельных коров и их потомства.

Материалы и методы исследований. Комплексный лечебно-профилактический препарат «Цесамин» разработан на основе природных цеолитов Вангинского месторождения [12]. Цеолиты измельчали в шаровой мельнице до крупности помола от 0,1 до 0,5 мм, в результате чего образовывались «частички», не травмирующие желудочно-кишечный тракт. Помимо цеолитов, в состав «Цесамина» были включены: антистрессовый препарат (аминазин), антимикробное средство (азотнокислое серебро), антиоксидант (аскорбиновая кислота), а также средство, повышающее общую резистентность организма (сукцинат натрия).

Острая и хроническая токсичность лечебно-профилактического препарата оценивалась на беспородных белых крысах. В ходе испытаний на острую токсичность препарат вводили в смеси с хлебом, начиная с дозы 1,12 г/кг, которая затем двукратно увеличивалась каждые два дня. Определение хронической токсичности включало ежедневное скармливание пре-

парата в дозе 1,5 г/кг массы тела на протяжении 60 дней.

Исследования по определению безвредности «Цесамина», его оптимальной дозы и кратности скармливания было проведено на двухмесячных поросятах крупной белой породы. В течение 15-ти дней (7 дней до и 8 дней после отъема) опытные группы поросят-аналогов получали препарат в утреннее кормление в дозах 2,0 и 3,0 г/кг массы соответственно.

Кровь из хвостовой вены брали до и после эксперимента. По состоянию минерального, белкового, углеводного и жирового обменов веществ оценивали изменения в обменных процессах поросят. Состояние белкового обмена изучали по количеству общего белка, белковых фракций, мочевины; углеводного – по количеству глюкозы; жирового – общих липидов, холестерина; минерального – по количеству общего кальция и неорганического фосфора.

По количеству циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), уровню иммуноглобулинов и активности лизоцима сыворотки крови (ЛАСК) оценивали изменения в иммунном статусе животных.

Основу препарата «Вангцейод» составляли цеолиты Вангинского месторождения, которые нагружали калия йодидом, а также гель картофельного крахмала (в качестве стабилизатора) [13].

Острую и хроническую токсичность «Вангцейода» изучали на белых мышах и крысах; субхроническую токсичность – на телятах профилакторного возраста, которым препарат скармливали ежедневно на протяжении 30 дней.

С целью изучения влияния препарата на естественную резистентность и обмен веществ в условиях йодной недостаточности глубокостельных коров отбирали с учетом породы, возраста, живой массы, упитанности, числа отелов и уровня продуктивности. Условия содержания и рацион для всех коров были одинаковыми. В рацион животных опытной группы в течение 60 дней препарат добавляли в профилактической дозе 0,2 г/кг массы тела.

На протяжении всего опыта осуществлялось клиническое наблюдение за коровами. Контроль за телятами, полученными от подопытных коров, осуществля-

ли в первые 10 дней после рождения. Для изучения иммунного статуса, естественной резистентности и обменных процессов у глубокостельных коров образцы крови брали дважды – до начала и по завершению опыта. У новорожденных телят забор крови проводили через 10 дней после рождения.

Иммунный статус оценивали по уровню циркулирующих иммунных комплексов, концентрации иммуноглобулинов (с помощью цинк-сульфатного теста) и титру нормальных антител. В качестве показателей естественной резистентности использовали фагоцитарную активность нейтрофилов и активность лизоцима сыворотки крови. Метаболический статус устанавливали на основе состояния белкового, липидного, углеводного и минерального обменов.

Биохимический анализ сыворотки крови проводился с использованием автоматических анализаторов StatFax 1904-R и StatFax 3300 с использованием реактивов компании «Витал». Определялись следующие показатели: уровень мочевины, глюкозы, холестерина, триглицеридов, активности аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), билирубина, щелочной фосфатазы, общего кальция, неорганического фосфора, общего магния. Общий белок измеряли рефрактометрически с помощью рефрактометра РЛ-2. Определение белковых фракций осуществляли турбидиметрическим (нефелометрическим) методом.

Статистический анализ цифровых данных проводили в табличном процессоре Microsoft Excel. Достоверность данных определяли с помощью критерия Стьюдента (t). Статистически значимыми считались результаты при $p < 0,05$, а также при более высоких уровнях значимости.

Результаты исследований и их обсуждение. Продуктивность и воспроизводительная способность свиней в большой степени зависят от роста и развития животных на ранних стадиях жизни. Слабые, больные или с низкой живой массой поросята практически не могут стать высокопродуктивным поголовьем. В этой связи важнейшая задача отрасли – получение и выращивание здоровых поросят.

Наибольший экономический ущерб свиноводческим комплексам наносят раз-

личного рода заболевания неинфекционного характера; на первом месте при этом находятся заболевания желудочно-кишечного тракта. Уровень заболеваемости среди поросят в период отъема достигает 30–60 %, при этом значительные потери наблюдаются в возрасте 2–4 месяцев. Основными факторами, способствующими развитию заболеваний, являются: метаболические нарушения у свиноматок, смена рациона у поросят-отъемышей, недоброкачественные корма, а также наличие в них токсичных веществ, таких как микотоксины и тяжелые металлы. Переболевшие животные отстают в росте и развитии, у них снижается воспроизводительная способность и продуктивность.

В ходе определения безвредности препарата «Цесамин» для белых крыс установлено, что препарат острой токсичностью не обладает. Гибель животных отсутствовала даже при приеме максимальной дозы препарата, что сделало невозможным определение среднелетальной дозы (LD50).

Введение препарата в рацион крыс в течение 60-ти дней не оказывало отрицательного влияния на биохимические и гематологические показатели животных.

Интенсивность процессов перекисного окисления липидов у крыс контрольной группы была в 1,25 раза выше, чем у крыс опытной группы, что подтверждает антиоксидантные свойства препарата. Кроме того, снижение активности ферментов переаминирования у опытных крыс относительно контрольных свидетельствует о наличии у препарата гепатопротективных свойств. Введение данного препарата в дозе 1,5 г/кг массы в течение 60 дней способствовало приросту живой массы крыс опытной группы на 27,4 г (против 14,7 г на контроле).

Разработанный на основе природных цеолитов препарат «Цесамин» безопасен при длительном применении, обладает выраженным антиоксидантным и гепатопротективным действием. Его применение способствует значительному (в 1,8 раза) увеличению среднесуточного прироста массы тела крыс по сравнению с контролем.

При определении безвредности «Цесамина» для поросят было установлено, что введение в рацион препарата в дозе 2,0

и 3,0 г/кг массы оказывало положительное влияние на обменные процессы и иммунный статус животных. Однако наиболее выраженный эффект наблюдался в группе, где животные получали препарат в дозе 2,0 г/кг живой массы. Поросята обеих опытных групп активно принимали корм и воду, на внешние раздражители реагировали адекватно.

Введение «Цесамина» в дозе, составляющей 2,0 г/кг массы, способствовало улучшению пищеварения; консистенция каловых масс была густой, сформированной. У поросят опытной группы, получавших препарат в дозе 3,0 г/кг массы, расстройства пищеварения (каловые массы были кашицеобразные) установлены у 14 % животных на 4–5 сутки после отъема от свиноматок. В контрольной группе диарейный синдром был зарегистрирован у 84 % животных, поросят с расстройствами пищеварения лечили с использованием фармазина.

Изучая изменения в обменных процессах и иммунном статусе поросят при скормливании препарата «Цесамин», установлено, что для поросят на отъеме доза 2,0 г/кг живой массы является оптимальной и безвредной.

В опытной группе поросят при анализе гематологических параметров крови относительно контроля было установлено повышение уровня гемоглобина на 13,2 % и уменьшение числа лейкоцитов на 12 %. Данные изменения соответствуют физиологической норме и указывают на восстановление нормального функционирования системы кроветворения.

У поросят, получавших препарат в течение 15 дней, наблюдалась нормализация обменных процессов.

В опытной группе было отмечено достоверное ($P < 0,05$) повышение в сыворотке крови содержания общего белка (на 5,3 г/л), в то время как в контрольной группе соответствующий показатель снизился на 2,8 г/л. Применение препарата в рекомендованной дозе привело к повышению содержания альбуминов у поросят на 8,7 %; альбумин-глобулиновый коэффициент увеличился в 1,2 раза по сравнению с показателями в контрольной группе. Повышение уровня альбуминов в сыворотке крови указывало на усиление белковосинтетической функции печени.

Это подтверждалось снижением активности аминотрансфераз у поросят в опытной группе по сравнению с группой поросят контроля. На момент завершения эксперимента в опытной группе отмечалось снижение уровня мочевины в сыворотке крови на 3,66 мМ/л и повышение содержания глюкозы по сравнению с исходными значениями. В ходе исследования во всех экспериментальных группах было зафиксировано увеличение уровня холестерина. При введении в рацион поросят «Цесамина» в дозе 2,0 г/кг массы в течение 15 дней наблюдалось снижение концентрации холестерина в 2,9 раза относительно контрольной группы. К завершению эксперимента содержание общих липидов в опытной группе практически не изменилось и оставалось в пределах физиологических значений.

Анализ сыворотки крови поросят из опытной группы показал, что уровень общего кальция и неорганического фосфора соответствовал физиологической норме, что указывает на нормализацию минерального обмена.

Применение «Цесамина» способствует снижению оксидативного стресса. Об этом свидетельствовало уменьшение в сыворотке крови поросят уровня малонового диальдегида в 1,3 раза и окислительно модифицированных белков в 1,9 раза.

В группе поросят, которым добавляли в рацион комплексный препарат в рекомендуемой дозе, наблюдалось повышение уровня циркулирующих иммунных комплексов на 54 % относительно контрольной группы. Это свидетельствует об усилении иммунного статуса, что подтверждается также высоким содержанием иммуноглобулинов.

Таким образом, использование препарата «Цесамин» в дозировке 2,0 г/кг массы для поросят в период отъема в течение 15 дней привело к нормализации метаболических процессов. «Цесамин» проявляет гепатопротективные свойства, что подтверждается повышением уровня альбуминов и снижением активности аминотрансфераз в сыворотке крови животных. Уменьшение уровня малонового диальдегида (МДА) и окислительно модифицированных белков (ОМБ) свидетельствует об антиоксидантных свойствах препарата. Повышение уровня циркули-

рующих иммунных комплексов и иммуноглобулинов указывает на положительное влияние препарата на иммунный статус животных.

При оценке эффективности препарата «Цесамин» для профилактики и лечения заболеваний органов пищеварения у поросят учитывали количество заболевших и павших поросят. Перед началом эксперимента у поросят из опытной и контрольной групп были зарегистрированы острые расстройства пищеварения, проявляющиеся диареей, вялостью, умеренной жаждой и снижением аппетита при субфебрильной или нормальной температуре тела. Среди 128 поросят, получавших препарат на протяжении 15 дней, у 36 животных (28,1 %) было зафиксировано острое расстройство пищеварительной системы. Из числа заболевших поросят один пал (2,78 %). Таким образом, лечебная эффективность препарата составила 97,22 %, а профилактическая – 71,9 %.

В контрольной группе (130 поросят) было выявлено 68 особей с острыми расстройствами органов пищеварения (52,3 % от общего числа). Из заболевших животных погибло 4 поросенка, что соответствует 5,9 % от общего числа заболевших.

В Амурской области, относящейся к эндемической зоне, основным этиологическим фактором йодной недостаточности является дефицит йода в окружающей среде, а, следовательно, в рационе животных.

Исследованиями установлено, что йодсодержащий препарат «Вангцейод», разработанный на основе природных цеолитов Вангинского месторождения, безопасен, так как не вызывает острой и хронической токсичности у лабораторных животных (белых мышей, крыс). В ходе двухмесячного эксперимента, где мышам вводили препарат в дозах 1,0 и 2,0 г/кг массы тела, не было обнаружено признаков хронической интоксикации. Это подтверждено 100-процентной выживаемостью мышей в опытных группах, что было значительно выше показателя выживаемости в контрольной группе (57 %).

Разработанный йодсодержащий препарат «Вангцейод» не обладает субхронической токсичностью для телят. При скормливания препарата молодняку крупного рогатого скота в зоне йодной недостаточности на протяжении 30 дней

установлено, что препарат стимулирует деятельность органов кроветворения, способствует повышению естественной резистентности, нормализации белкового обмена; это подтверждается оптимальным соотношением белковых фракций, увеличением фагоцитарной активности (на 11,2 %), количества циркулирующих иммунных комплексов (на 91 %), иммуноглобулинов (на 16,5 %), титра нормальных антител в сыворотке крови (в 5 раз) и полной сохранностью животных. Препарат обладает антиоксидантным действием. Таким образом, профилактический йодсодержащий препарат отнесен к IV классу малоопасных веществ.

В Амурской области у крупного рогатого скота, несмотря на отсутствие выраженного зоба, наблюдаются характерные клинические признаки йодной недостаточности. К ним относятся взъерошенный, тусклый волосяной покров с участками алопеции; волосы в лобной и затылочной областях разрастаются и формируют своеобразный курчавый чуб и гриву. Кожа животных неэластичная, сухая, грубая, с выраженными складками на шее. Также выявляли деминерализацию последних хвостовых позвонков, шаткость зубов, неправильное отрастание копытцевого рога, аборт. Телята от таких коров рождались слабыми, с низкой массой тела. Эти последствия обусловлены тем, что внутриутробный период является критически важной стадией индивидуального развития плода, напрямую зависящей от состояния здоровья и уровня обмена веществ у матери.

Исходя из этого, была разработана и определена наиболее эффективная доза препарата «Вангцейод», предназначенного для профилактики йодной недостаточности у глубокостельных коров.

Применение йодсодержащего препарата глубокостельным коровам в рекомендованной дозе 0,2 г/кг массы тела на протяжении 60 дней привело к нормализации обменных процессов и повышению иммунного статуса. Об этом свидетельствует увеличение фагоцитарной активности (на 10,9 %), фагоцитарного числа (в 1,1 раза), а также увеличение активности лизоцима в 3,2 раза ($P < 0,001$), иммуноглобулинов в 1,2 раза ($P < 0,05$) по сравнению с исходным состоянием.

Скармливание препарата глубококостельным коровам оказало стимулирующее воздействие на иммунитет их телят. Было установлено улучшение клеточного иммунного ответа, проявляющееся в усилении фагоцитарной активности на 24,4 % ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. Одновременно у телят из опытной группы значительно повысились показатели гуморального звена защиты по сравнению с контролем: уровень иммуноглобулинов увеличился на 13,9 % ($P < 0,001$), циркулирующих иммунных комплексов – в 1,6 раза, титр нормальных антител – на 68,4 %, активность лизоцима – на 22,6 %.

Использование препарата «Вангцейод» в зоне йодной недостаточности способствует нормализации обменных процессов и усиливает иммунобиохимическую защиту организма животных, что позволяет повысить продуктивность коров и сохранность новорожденных телят.

Заключение. Разработанные на основе природных цеолитов Вангинского месторождения комплексный лечебно-профилактический препарат «Цесамин» безвреден для поросят на отъеме; профилактический йодсодержащий препарат «Вангцейод» не обладает субхронической токсичностью для телят. Препараты не вызывают острую и хроническую токсичность у лабораторных животных.

Вследствие этого они отнесены к IV классу (малоопасным веществам).

Комплексный лечебно-профилактический препарат «Цесамин» при применении в дозе 2 г/кг массы тела оказывает антистрессовое и антимикробное действия, способствует выведению токсинов, нормализует обменные процессы и повышает иммунный статус животных. Препарат обладает гепатопротективными и антиоксидантными свойствами. Использование «Цесамина» для поросят в период отъема от свиноматок позволяет снизить у них желудочно-кишечные расстройства в 1,9 раза и повысить сохранность до 99 %. Лечебная эффективность препарата составила 97,22 %, профилактическая – 71,9 %.

Скармливание йодсодержащего препарата «Вангцейод» в дозе 0,2 г/кг массы тела в течение 60 дней глубококостельным коровам способствовало нормализации обменных процессов и повышению иммунного статуса, что подтвердилось достоверным увеличением фагоцитарной активности на 10,9 % и увеличением фагоцитарного числа в 1,1 раза. Показатели гуморального звена защиты у телят от полученных от этих коров были выше контроля. Это подтверждалось увеличением содержания иммуноглобулинов на 13 %, титра нормальных антител на 68,4 %, активности лизоцима на 22,6 % и циркулирующих иммунных комплексов в 1,6 раза.

Список источников

1. Залюбовская Е. Ю. Влияние скармливания нормируемых микроэлементов в минеральной и органической формах на рост, развитие и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота // Ветеринария сегодня. 2018. № 1 (24). С. 26–28. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2018-1-26-28>. EDN YWMMFP.
2. Кичеева А. Г., Терещенко В. А. Перспективы использования природных глинистых минералов в животноводстве (обзор) // Аграрный научный журнал. 2021. № 12. С. 88–93. doi: 10.28983/asj.y2021i12pp88-93. EDN ANJCLR.
3. Feneşan D. M. E., Tamas-Krumpe O. M., Todoran D., Necula D., Ognean L. Current aspects regarding the use of zeolites in the prophylactic-therapeutic management of gastrointestinal disorders in poultry, swine, ruminants and dogs // Scientific Papers. Series D. Animal Science. 2022. Vol. 65. No. 2. P. 92–96.
4. Алиев А. А., Шапиев Б. И., Алиев Н. А., Камбулатова З. Ш. Эколого-токсикологические аспекты использования природных цеолитов геллинского месторождения Республики Дагестан в медицине и ветеринарии // Проблемы экологической медицины : материалы X республикан. науч.-практ. конф. Махачкала : Дагестанский государственный медицинский университет, 2021. С. 163–170. EDN BQDSVO.

5. Григорьев М. Ф., Черноградская Н. М., Сивцева В. И., Григорьева А. И. Эффективность минеральной кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота // Вестник Арктического государственного агротехнологического университета. 2021. № 2 (2). С. 15–20. EDN IOJYIM.
6. Жоров Г. А., Захарова Л. Л., Обрывин В. Н. О нормировании содержания экотоксикантов в кормах, кормовых добавках и фармакологических средствах ветеринарного назначения // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2022. № 3 (43). С. 388–394. doi: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202203016. EDN PNSOXN.
7. Oggiano G., Pokimica B., Popović T., Takić M. Beneficial properties of zeolite // Italian Journal of Food Science. 2023. Vol. 35. No. 1. P. 72–78. doi: 10.15586/ijfs.v35i1.2325.
8. Маликова М. Г., Шагалиев Ф. М. Применение премиксов на основе цеолита из местных ресурсов в рационах коров // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ : материалы междунар. науч.-практ. конф. Лесниково : Курганская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 829–835. EDN TEZTUN.
9. Гагаро М. А., Никулина Е. Г., Соловьев В. Г., Калашникова С. П., Никонова Л. Г. Биологические эффекты и перспективы использования природных цеолитов // Научный медицинский вестник Югры. 2022. Т. 31. № 1. С. 4–12. doi: 10.25017/2306-1367-2022-31-1-4-12. EDN RDFOCV.
10. Ariton A. M., Neculai Văleanu A. S., Sănduleanu C. Applications of clinoptilolite in veterinary medicine and animal husbandry // Scientific Papers Journal. 2022. Vol. 65. No. 4. P. 36–40.
11. Чекалова Т. А. Природные цеолиты Амурской области // День науки : материалы XXXII науч. конф. Благовещенск : Амурский государственный университет, 2023. С. 32–33. EDN QYMEXL.
12. Патент № 2665617 Российская Федерация. Комплексный препарат «Цесамин» для профилактики желудочно-кишечных заболеваний у поросят : № 2017125389 : заявл. 14.07.2014 : опубл. 03.09.2018 / Гаврилов Ю. А., Диких Н. Ю., Кручинкина Т. В. Бюл. № 25. 7 с. EDN QDWHLL.
13. Патент № 2614069 Российская Федерация. Йодсодержащий препарат «Вангцейод» : № 2015153653 : заявл. 14.12.2015 : опубл. 22.03.2017 / Кручинкина Т. В., Гаврилов Ю. А. Бюл. № 9. 5 с. EDN YXEKAF.

References

1. Zalyubovskaya E. Yu. The effect of feeding standardized microelements in mineral and organic forms on the growth, development and metabolism of young cattle. *Veterinariya segodnya*, 2018;1(24):26–28. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2018-1-26-28>. EDN YWMMFP (in Russ.).
2. Kicheeva A. G., Tereshchenko V. A. Prospects for the use of natural clay minerals in animal husbandry (review). *Agrarnyi nauchnyi zhurnal*, 2021;12:88–93. doi: 10.28983/asj.y2021i12pp88-93. EDN ANJCLR (in Russ.).
3. Feneşan D. M. E., Tamas-Krumpe O. M., Todoran D., Necula D., Ognean L. Current aspects regarding the use of zeolites in the prophylactic-therapeutic management of gastrointestinal disorders in poultry, swine, ruminants and dogs. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 2022;65;2:92–96.
4. Aliev A. A., Shapiev B. I., Aliev N. A., Kambulatova Z. Sh. Ecological and toxicological aspects of the use of natural zeolites from the Gellinsky deposit of the Republic of Dagestan in medicine and veterinary medicine. *Proceedings from Problems of environmental medicine: X Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 163–170), Makhachkala, Dagestanskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet, 2021. EDN BQDSVO (in Russ.).
5. Grigoriev M. F., Chernogradskaya N. M., Sivtseva V. I., Grigorieva A. I. Efficiency of mineral feed additives in growing young cattle. *Vestnik Arkticheskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta*, 2021;2(2):15–20. EDN IOJYIM (in Russ.).

6. Zhorov G. A., Zakharova L. L., Obryvin V. N. On the standardization of the content of ecotoxicants in feed, feed additives and veterinary pharmacological agents. *Problemy veterinarnoi sanitarii, gigieny i ekologii*, 2022;3(43):388–394. doi: 10.36871/vet.san.hyг.ecol.202203016. EDN PNSOXN (in Russ.).
7. Oggiano G., Pokimica B., Popović T., Takić M. Beneficial properties of zeolite. *Italian Journal of Food Science*, 2023;35;1:72–78. doi: 10.15586/ijfs.v35i1.2325.
8. Malikova M. G., Shagaliev F. M. Application of zeolite-based premixes from local resources in cow diets. Proceedings from Scientific support for the innovative development of the agro-industrial complex of the regions of the Russian Federation: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 829–835), Lesnikovo, Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2018. EDN TEZTUH (in Russ.).
9. Gagaro M. A., Nikulina E. G., Solovyov V. G., Kalashnikova S. P., Nikonova L. G. Biological effects and prospects for the use of natural zeolites. *Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry*, 2022;31;1:4–12. doi: 10.25017/2306-1367-2022-31-1-4-12. EDN RDFOCV (in Russ.).
10. Arítón A. M., Neculai Văleanu A. S., Sănduleanu C. Applications of clinoptilolite in veterinary medicine and animal husbandry. *Scientific Papers Journal*, 2022;65;4:36–40.
11. Chekalova T. A. Natural zeolites of the Amur region. Proceedings from Science Day: *XXXII Nauchnaya konferentsiya*. (PP. 32–33), Blagoveshchensk, Amurskii gosudarstvennyi universitet, 2023. EDN: QYMEXL (in Russ.).
12. Gavrilov Yu. A., Dikikh N. Yu., Kruchinkina T. V. Complex preparation "Tsesamin" for the prevention of gastrointestinal diseases in piglets. *Patent RF*, No. 2665617 [patents.google.com](https://patents.google.com/patent/RU2665617C1/ru) 2018 Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU2665617C1/ru> (Accessed 10 July 2025) EDN QDWHLL (in Russ.).
13. Kruchinkina T. V., Gavrilov Yu. A. Iodine-containing drug "Vangtseiod". *Patent RF*, No. 2614069 [patent.ru](https://patent.ru/patent/RU2614069C1) 2017 Retrieved from <https://patent.ru/patent/RU2614069C1> (Accessed 10 July 2025) EDN YXEKAF (in Russ.).

© Кручинкина Т. В., 2025

Статья поступила в редакцию 11.10.2025; одобрена после рецензирования 26.11.2025; принята к публикации 01.12.2025.

The article was submitted 11.10.2025; approved after reviewing 26.11.2025; accepted for publication 01.12.2025.

Информация об авторе

Кручинкина Татьяна Викторовна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6529-4340>, Authors ID: 991900, dalznivilabbiohim@mail.ru

Information about the author

Tatyana V. Kruchinkina, Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher, Far East Zone Research Veterinary Institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6529-4340>, Authors ID: 991900, dalznivilabbiohim@mail.ru