

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КОРОВ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛОВ

Петрова Н.В. магистрант,
Дежаткина С.В., доктор биологических наук, профессор,
Ахметова В.В., кандидат биологических наук, доцент,
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: кормовая добавка, диатомит, минеральное питание, корова, молочная продуктивность.

Работа посвящена изучению влияния скармливания кремнийсодержащего диатомита нативной и модифицированной формы месторождения Ульяновской области на организм и продуктивность молочных коров и телят. Выявлено улучшение морфологического состава крови КРС, увеличению молочной продуктивности и повышение качества молока.

Объективным фактором экологического благополучия населения является анализ состояния рынка и качества сельскохозяйственной продукции, в том числе молока и молочных продуктов [1-2, 6-7]. Однако существует проблема минеральной недостаточности у молочных коров и дефицита отдельных макро-и микроэлементов в их рационах. Это ведёт к развитию различных нарушений обмена веществ у продуктивных животных и снижает выход производимой продукции [4, 8-9, 16]. Известно, что в период лактации в рационе коров отмечают дефицит таких макроэлементов, как кальций и магний, из микроэлементов часто не хватает кобальта, марганца, меди, цинка и йода. Большое число заболеваний, вызванных нарушением минерального обмена, возникает у животных при отеле. Дефицит витаминов, микроэлементов, антиоксидантов снижает иммунную защиту организма, способствует задержке последов и метритам, развитию маститам сразу после отеля [5, 10, 17]. Нарушение минерального питания до отеля приводит к гипокальциемии (парезам)

проявляющимся в том, что корова тяжело встает после отела, при этом идёт резкое падение содержания кальция в крови животных в первые дни после отела ниже 5 мг/100 мл, что снижает проводимость нервных импульсов и вызывает потерю мышечного тонуса, корова не может встать на ноги из-за мышечной слабости [13]. Известно [9, 11-12], что потребность животных в макро-микроэлементах определяют по факториальному принципу, к основным факторам относят потребность в элементах на образование молока; на поддержание жизни; на рост и развитие плода. При этом учитывают биодоступность минеральных элементов для каждого вида корма. Так в среднем содержание макро-микроэлементов в молоке коров средней живой массой 550...600 кг должно составлять: Калия (K) 0,12-0,15 %, Кальция (Ca) 0,12-0,145 %, Хлора (Cl) 0,115 %, Фосфора (P) 0,09 %, Натрия (Na) 0,063 %, Серы (S) 0,03 %, Магния (Mg) 0,015 %, из микроэлементов: Цинка (Zn) 3,5-5 мг/кг, Меди (Cu) 0,05-0,15 мг/кг, Марганца (Mn) 0,03 мг/кг. При этом потребность организма коров в биодоступных элементах составляет г/день: K - 48,8, Ca - 9,7, Cl - 13,5, P - 11,2, Na - 9,0, S - 20,0, Mg - 1,8, из микроэлементов мг/день: Zn - 27, Cu - 4,3, Mn - 1,2, I - 3,6, Co - 1,1. Потребность на прирост живой массы коров по элементам составляет г/день: K - 1,7, Ca - 10,5, Cl - 1,05, P - 6,2, Na - 1,46, Mg - 0,47, из микроэлементов мг/день: Zn - 25, Cu - 1,2, Mn - 0,73, Fe - 35. Потребность на формирование плода составляет г/день: K - 1,0, Ca - 8,4, Cl - 1,39, P - 4,9, Na - 1,0, Mg - 0,33, из микроэлементов мг/день: Zn - 12, Cu - 2, Mn - 0,3, Fe - 18 [20]. Одним из решений данных проблем является использование в рационе сельскохозяйственных животных кремнийсодержащего диатомита [14]. Эта минеральная порода на 70-90 % состоит из легкодоступного для организма кремния, содержит FeO, CaO, MgO и хелатные соединения: Cu, Mn, Zn, витамины группы B и K, что зависит от месторождения. Доказано, что нативный диатомит обладает выраженными свойствами адсорбента и способствует выведению из организма вредных газов и веществ, уничтожению патогенных бактерий, вирусов и микотоксинов [16]. В дегидратированной (модифицированной) форме усиливаются свойства диатомита, повышается его способность связывать и выводить на свою поверхность или связывать и выводить из организма вещества нано размеров от 0,4 до 0,9 нм (аллергены, экзо- и эндотоксины, тяжёлые

металлы, нитраты и др.). При этом гранулы не попадают в клетку, а задерживаются в кишечнике, замедляя пищеварение, здесь происходит ионный обмен через соединительную ткань (переход электрически заряженных ионов минеральных элементов из гранулы в жидкость организма и на оборот). Оставшиеся гранулы связывают, обезвреживают, даже разлагают и выводят из организма вредные газы и вещества, которые выходят вместе с калом и становятся безвредными. Это новые возможности для решения проблем минерального дефицита в органическом животноводстве [15, 18].

Целью работы стало изучение влияния на организм молочных коров и тёлочек нативного и модифицированного диатомита.

Эксперименты организованы в условиях молочно-товарной фермы СПК «Колхоз» имени Калинина в Ульяновской области на 100 молочных коровах голштинской породы. Для физиологического опыта по методу групп-аналогов подобрали по 10 коров в две группы. Контрольная (1-я) группа получала хозяйственный рацион, опытная (2-я) - добавку модифицированного диатомита в дозе 300 г/гол/сут, опытная (3-я) - добавку нативного диатомита в дозе 300 г/гол/сут. Условия содержания коров в группах были одинаковыми. Учёт молочной продуктивности вели по данным контрольных доек раз в месяц. Тёлок возраста 3...6 месяцев также сформировали в группы по 30 голов и по 5 голов для физиологического опыта, доза добавок для них составила 200 г/гол/сут. Продолжительность опыта составила 90 дней.

Анализ результатов исследования показал, что скармливание подкормки на основе диатомита оказало существенное влияние как на состав крови и продуктивность животных. В опытных группах установлено (таблица 1) увеличение количества эритроцитов: у тёлочек на 12,86 % ($p < 0,001$) и 8,17 % ($p < 0,01$), при этом уровень гемоглобина повысился на 17,74 ($p < 0,05$) и 4,10 %; у лактирующих коров – на 14,15 ($p < 0,05$) и 8,25 %, гемоглобина - на 11,73 и 8,05 % при $p < 0,05$, в том числе повысилось СГЭ - на 5,36 и 3,51 %.

Применение диатомитовых добавок в молочном скотоводстве для коров и тёлочек заметно не повлияло на концентрацию в их крови кальция и фосфора. Содержание общего кальция варьировало в пределах 3,43...3,53 ммоль/л у тёлочек, 3,09...3,05 ммоль/л у коров.

Концентрация неорганического фосфора соответственно находилась в рамках 1,74...1,78 и 1,66...1,68 ммоль/л.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови у КРС при использовании кремнийсодержащих добавок

Показатель, ед.	1 группа контроль (ОР)	2 группа (ОР+Д модифи- цированный)	3 группа (ОР+Д нативный)
Тёлки возраста 3-6 месяцев			
Эритроциты, $\ast 10^{12}/л$	6,61 $\pm$ 0,09	7,46 $\pm$ 0,09***	7,15 $\pm$ 0,10**
% к контролю	100,00	112,86	108,17
Гемоглобин, г/л	97,67 $\pm$ 3,93	115,00 $\pm$ 5,03*	101,67 $\pm$ 6,57
% к контролю	100,00	117,74	104,10
Лейкоциты, $\ast 10^9/л$	8,02 $\pm$ 0,21	9,48 $\pm$ 0,35*	8,87 $\pm$ 0,35
% к контролю	100,00	118,28	110,60
Лактирующие коровы			
Эритроциты, $\ast 10^{12}/л$	4,24 $\pm$ 0,05	4,84 $\pm$ 0,14*	4,59 $\pm$ 0,22
% к контролю	100,00	114,15	108,25
Гемоглобин, г/л	91,00 $\pm$ 1,15	101,67 $\pm$ 3,18*	98,33 $\pm$ 2,03*
% к контролю	100,00	111,73	108,05
Лейкоциты, $\ast 10^9/л$	7,70 $\pm$ 0,61	9,00 $\pm$ 0,50	8,33 $\pm$ 0,62
% к контролю	100,00	116,88	108,18

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Положительные изменения в организме морфологического состава крови у коров и тёлок отразились на показателях их продуктивности. Применение добавки модифицированного диатомита стимулировало постепенное повышение продуктивности у коров 2-й группы в апреле на 3,13 %, в мае – на 5,48 %, в июне - на 7,47 %, в июле – на 10,56 % по сравнению с контролем. Использование нативной формы диатомита имело меньший эффект, уровень молочной продуктивности за время исследования повысился у коров 3-й группы в мае – на 3,31 %, в июне - на 4,14 %, в июле – на 7,73 % по сравнению с аналогами в 1-й группе.

В ходе опыта установлено положительное влияние добавок диатомита Ульяновской области на жирнокислотный состав молока (рисунок 1).

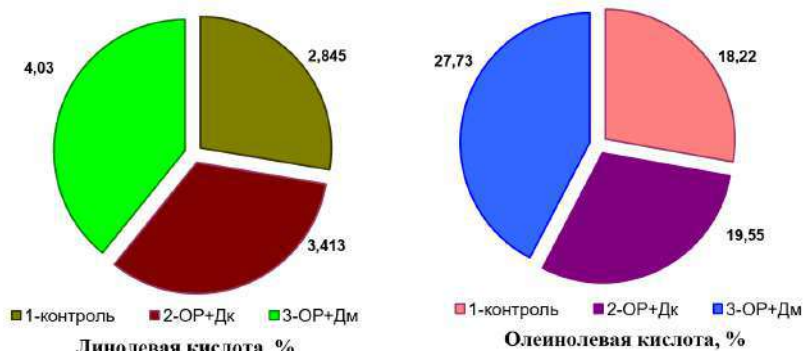


Рисунок 1 – Концентрация ненасыщенных жирных кислот в молоке коров при использовании добавок диатомита, %

Скармливание модифицированного диатомита коровам 2-й группы не оказало заметного влияние на концентрацию насыщенных жирных кислот в их молоке, но способствовало увеличению на 7,7 % ненасыщенных жирных кислот. Введение в рацион коров 3-й группы карьерного диатомита вызвало уменьшение на 14,1% общего содержания насыщенных жирных кислот. Происходило резкое возрастание таких ненасыщенных жирных кислот, как олеиновая (на 52,4 %) и линолевая (на 41,7 %) по сравнению с контролем. Динамика насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в молоке коров опытных групп свидетельствует о нормализации и стимуляции процессов пищеварения в их организме, активность, синтез полезной микрофлоры и на всасывание продуктов расщепления корма в рубце и кишечнике, при этом у коров 3-й группы активизируются процессы в рубце, а во 2-й группе - наиболее выражены в кишечнике.

Таким образом, оптимизация минерального питания путём введения в рацион коров нативного и модифицированного диатомита способствует улучшению морфологического состава крови КРС, увеличению молочной продуктивности и повышению качества молока.

Библиографический список:

1. Зялалов, Ш.Р. Эффективность применения добавки на основе модифицированного диатомита в молочном скотоводстве //Ш.Р. Зялалов, С.В. Дежаткина, Н.В. Шаронина //Вестник Ульяновской

государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2 (50). - С. 201-205.

2. Химический состав и качество молока при введении в рацион коров добавки на основе модифицированного диатомита /Ш.Р. Зялалов, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, М.Е. Дежаткин, С.В. Мерчина, Л.П. Пульчеровская //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 243. - № 3. - С. 97-102.

3. Дежаткина, С.В. Физиолого-биохимический статус коров при введении в их рацион кремнийсодержащей добавки /С.В. Дежаткина, Ш.Р. Зялалов, М.Е. Дежаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1 (53). - С. 170-174.

4. Биодобавки на основе модифицированного и обогащённого аминокислотами цеолита при выращивании молодняка индеек / С.В. Дежаткина, Н.А. Феоктистова, Е.В. Панкратова, Н.А. Проворова, Е.С. Салмина // Аграрная наука. 2021. - №11-12. – С.20-23.

5. Повышение качества молока путём скармливания активированных кремнийсодержащих добавок / Ю.А. Романова, И.М. Дежаткин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова //В сб.: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Саратов, 2021. - С. 553-557.

6. Ахметова В.В. Анализ жирнокислотного состава молока коров на фоне добавки модифицированного диатомита / В.В. Ахметова, С.В. Мерчина, А.З. Мухитов //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 4 (52). - С.246-250.

7. Крупин, Е.О. Изменения в составе молозива и молока коров под влиянием кормовых добавок - регуляторов метаболизма / Е.О. Крупин, М.Г. Зухрабов, Ш.К. Шакиров, А.С. Гасанов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. Т. 241. № 1. С. 117-121.

8. Показатели обмена веществ у лактирующих коров при скармливании им добавки модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами «ВитаАмин» / Ш.Р. Зялалов, С.В. Дежаткина, Н.А. Феоктистова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2 (62). – С. 94-101.

9. Феоктистова, Н.А. Разработка биоконпозиции как компонента для коррекции микроэкологии желудочно-кишечного тракта продуктивных животных и птицы / Н.А. Феоктистова, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2(62). – С. 122-128.

10. Применение кормовых добавок на основе хвоя и диатомита в рационах телят / В.П. Короткий, О.А. Десятов, Ю.В. Семенова [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 2. – С. 10-15.

11. Кормовые добавки нового поколения с целью получения органической продукции в аграрном производстве / С.В. Дежаткина, Т.М. Ахметов, Ш.Р. Зялалов, Е.В. Панкратова // Казань: Казанский Международный конгресс евразийской интеграции - 2021. - С. 48-63.

12. Обеспечение биологической безопасности молока путём добавления в рацион коров активированных и обогащённых агроминералов / И.М. Дежаткин, Ш.Р. Зялалов, Н.А. Феоктистова, Л.П. Пульчеровская, С.В. Мерчина, Н.А. Проворова // Национальная научно-практическая конференция: Фундаментальные аспекты и практические вопросы современной микробиологии и биотехнологии. Ульяновск, 2022. - С. 278-289.

13. Зялалов, Ш.Р. Эффективность производства молока путём введения в рацион коров Шарловского диатомита / Ш.Р. Зялалов, С.В. Дежаткина, В.А. Исайчев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2 (58). - С. 191-196.

14. Дежаткин, М.Е. Определение экономического эффекта применения кормовой добавки / М.Е. Дежаткин, Ш.Р. Зялалов, И.М. Дежаткин // Материалы Национальной научно-практической конференции: Актуальные вопросы аграрной науки. Ульяновск, 2021. - С. 317-322.

15. Дежаткина, С. Диатомит – источник легкодоступного кремния / С. Дежаткина, Н. Шаронина, Ш. Зялалов // Животноводство России. - 2021. - № 2. - С. 41-42.

16. Зялалов, Ш.Р. Показатели азотистого обмена у молочных коров при использовании модифицированного и обогащённого аминокислотами цеолита /Ш.Р. Зялалов, Е.С. Салмина, Н.А. Феоктистова //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3(63). – С. 90-96.

17. Зялалов, Ш.Р. Показатели обмена веществ у лактирующих коров при скормливании им добавки модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами «ВитаАмин» / Ш.Р. Зялалов, С.В. Дежаткина, Н.А. Феоктистова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2(62). – С. 94-101.

18. OBTAINING ORGANICALLY PURE MILK USING NATURAL HIGHLY ACTIVATED ZEOLITES FROM DEPOSITS IN THE EUROPEAN ZONE OF RUSSIA / S. Dezhatkina, N. Feoktistova, N. Provorova, E. Salmina // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. - 2022. - Т. 13. - № 10. - С. 13A10K.

OPTIMIZATION OF MINERAL NUTRITION OF COWS THROUGH THE USE OF SILICON-CONTAINING MINERALS

Petrova N.V., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V.

Keywords: *feed additive, diatomite, mineral nutrition, cow, dairy productivity.*

The work is devoted to the study of the effect of feeding silicon-containing diatomite of the native and modified form of the Ulyanovsk region deposit on the body and productivity of dairy cows and calves. An improvement in the morphological composition of cattle blood, an increase in milk productivity and an increase in milk quality were revealed.