РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 812 345**(13) **C1**

(51) МПК
A23K 10/00 (2016.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 10/00 (2023.08)

(21)(22) Заявка: **2023102048, 31.01.2023**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.01.2023

Дата регистрации:
30.01.2024

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **31.01.2023**

(45) Опубликовано: **30.01.2024** Бюл. № **4**

Адрес для переписки:
420088, Респ. Татарстан, г. Казань, ул. Арбузова, 8, Калачев Алексей Алексеевич

(72) Автор(ы):
Шакиров Шамиль Касымович (RU),
Юсупова Галия Расиховна (RU),
Вафин Ильхам Тебрисович (RU),
Крупин Евгений Олегович (RU),
Волков Ренат Алиевич (RU),
Хайруллин Дамир Даниялович (RU),
Сабиров Салават Рифатович (RU),
Шарипов Алмаз Айдарович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр "Казанский научный центр Российской академии наук" (RU),
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2551972 C2, 10.06.2015. RU 2192143 C2, 10.11.2002. RU 2419423 C1, 27.05.2011. RU 2374895 C1, 10.12.2009. RU 2292732 C2, 10.02.2007.**

(54) **Кормовая добавка для оптимизации рубцового пищеварения и способ повышения молочной продуктивности коров**

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству и представляет собой кормовую добавку для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации, представляющую собой композицию на цеолитовой основе, включающую окись магния и углекислую соль натрия, при этом в качестве цеолита используют активированный цеолит следующего минерального состава: клиноптилолит 20-30%, монтмориллонит 20-30%, опал-кристобалит 28,0-36,7%, кальцит 10,6-21%, кварц 4,6-11,3%, в качестве углекислой соли натрия – бикарбонат натрия, и состав добавки характеризуется следующим соотношением компонентов, мас.%: активированный цеолит - 66, бикарбонат натрия - 17, окись магния - 17. Изобретение относится также к способу повышения молочной продуктивности коров, включающему скармливание высокопродуктивным коровам в первый период лактации указанной кормовой добавки, причем добавку скармливают в суточной дозе 300 г на

RU 2812345 C1

RU 2812345 C1

одну голову. Изобретение позволяет оптимизировать среду рубца для микрофлоры, а оптимизация среды рубца повышает молочную продуктивность коров, приводит к увеличению среднесуточного удоя на 6,3% и выхода молочного жира и белка на 4,1%. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 5 табл.

RU 2812345 C1

RU 2812345 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 812 345**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
A23K 10/00 (2016.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A23K 10/00 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023102048, 31.01.2023**

(24) Effective date for property rights:
31.01.2023

Registration date:
30.01.2024

Priority:
(22) Date of filing: **31.01.2023**

(45) Date of publication: **30.01.2024** Bull. № **4**

Mail address:
420088, Resp. Tatarstan, g. Kazan, ul. Arbuzova, 8, Kalachev Aleksej Alekseevich

(72) Inventor(s):
Shakirov Shamil Kasymovich (RU),
Iusupova Galiia Rasikhovna (RU),
Vafin Ilkham Tebrisovich (RU),
Krupin Evgenii Olegovich (RU),
Volkov Renat Alievich (RU),
Khairullin Damir Daniialovich (RU),
Sabirov Salavat Rifatovich (RU),
Sharipov Almaz Aidarovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe uchrezhdenie nauki "Federalnyi issledovatelskii tsentr "Kazanskii nauchnyi tsentr Rossiiskoi akademii nauk" (RU),
Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia "Kazanskaia gosudarstvennaia akademiia veterinarnoi meditsiny imeni N.E. Baumana" (RU)

(54) FEED ADDITIVE FOR OPTIMIZING RUMEN DIGESTION AND METHOD OF INCREASING MILK PRODUCTIVITY OF COWS

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to a feed additive for optimizing ruminal digestion of highly productive cows in the first period of lactation, which is a zeolite-based composition including magnesium oxide and sodium carbonate salt, while activated zeolite of the following mineral composition is used as the zeolite: 20–30% of clinoptilolite, 20–30% of montmorillonite, 28.0–36.7% of opal-cristobalite, 10.6–21% of calcite, 4.6–11.3% of quartz, sodium bicarbonate as sodium carbonate, and the composition of the additive is characterized by the following ratio of components, wt.%: 66 of activated zeolite, 17 of sodium bicarbonate, 17 of magnesium oxide. The invention also relates to a method of increasing the milk productivity of cows, which includes feeding highly productive cows in the first period of lactation with the specified feed additive, and the additive is fed in a daily dose of 300 g per head.

EFFECT: invention makes it possible to optimize the rumen environment for microflora, and optimization of the rumen environment increases the milk productivity of cows, leads to an increase in average daily milk yield by 6.3% and the yield of milk fat and protein by 4.1%.

3 cl, 5 tbl

RU 2812345 C1

RU 2812345 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к кормовым добавкам и способу кормления сельскохозяйственных жвачных животных, и может быть использовано в молочном животноводстве с целью повышения молочной продуктивности путем введения добавки в рацион кормления высокопродуктивных коров в первый период лактации.

Известно, что современное молочное скотоводство создает чрезвычайно напряженные условия для организма высокопродуктивных коров. Иногда отсутствие оптимального качества объемистых кормов вынуждает специалистов сельхозпредприятий увеличивать долю концентратов в рационе коров до 55-60% с целью повышения энергетической ценности рациона. Такое кормление сопровождается снижением переваримости клетчатки за счет низкого уровня pH и ингибированием целлюлозалитической активности рубцовой микрофлоры, что увеличивает риск развития субклинического ацидоза. При этом «пусковым механизмом» ацидоза можно считать стремительное развитие амилолитических бактерий, ферментирующих крахмал в молочную кислоту, что снижает pH рубца до 5,0 - 5,5. Это сопровождается снижением доли уксусной кислоты среди летучих жирных кислот (ЛЖК), которое приводит к смещению кислотно-щелочного равновесия в организме, нарушением обмена веществ и снижению содержания жира в молоке. Вследствие этого ежегодно происходит выбытие 25-30% высокопродуктивных коров, что значительно сокращает их сроки продуктивного долголетия и наносит огромный экономический ущерб хозяйствам.

В настоящее время зооветеринарной практике известно значительное количество способов и средств профилактики и лечения ацидоза рубца молочных коров, включая буферы, поддерживающие pH среды на постоянном уровне, нейтрализаторы и раскислители, нейтрализующие кислоты рубца, и адсорбенты, при этом постоянно разрабатываются новые, что свидетельствует о сложности проблемы (Крюков, В.С.Зиновьев С. В. Профилактика ацидоза рубца у лактирующих коров с применением кормовых буферных добавок // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2017. - №1. С. 54-68).

Известны средство и способ лечения ацидоза (RU 2419423 C1, 27.05.2011) путем скармливания ацетата натрия в виде водного раствора. Недостатком данного способа и средства является высокая норма ввода препарата - перорально по 275-440 г 2 раза в сутки, его дороговизна и нетехнологичность в применении, а также неочевидная лечебная эффективность, обусловленная тем, что лишь при нормальной функции печени ацетат натрия метаболизируется до бикарбоната в эквивалентном количестве, чего не всегда удается добиться из-за снижения перфузии печени при ацидозе.

Также известны средство и способ лечения хронического ацидоза рубца молочных коров (RU 2588159 C2, 27.06.2016) в условиях природно-техногенной провинции с избытком никеля, свинца и кадмия, включающий в рацион молочных коров кормовую добавку в виде дрожжевой культуры И-сак^{1026} и энтеросорбента вермикулита в дозах соответственно 5-6 г/гол в сутки и 0,10 - 0,15 г/кг живой массы в комплексе с физиотерапией с применением монохромной биолампы «Аверс-Зоо», а также внутривенным введением растворов глюкозы и кальция хлорида. Недостатком данного средства и способа является то, что его реализация сочетает пероральное и внутривенное введение компонентов, а также физиолечение, что в комплексе можно осуществить лишь в условиях привязного содержания животных и требует обязательного выполнения ряда манипуляций квалифицированным ветеринарным специалистом. Кроме того, доза скармливания вермикулита и дрожжевой культуры занижены в 2 раза по сравнению с принятыми нормами, что эффективно лишь при хронической форме ацидоза, и не может

быть элементом эффективной терапии острого и подострого течения ацидоза.

Известна кормовая добавка и способ регулирования ферментации в рубце жвачных животных (RU 2192143 C2, 10.11.2002), где в качестве компонентов кормовой добавки выбраны соли натрия углекислого однозамещенного в количестве 1,0%, калия углекислого однозамещенного - 0,5% и кальция углекислого - 0,5% от массы комбикорма. Недостатком изобретения является то, что применение буферной смеси в рационах коров с высоким содержанием комбикорма способствовало только повышению величины pH рубцовой жидкости и среднесуточного удоя на 3,3% без изменения жирности молока, что свидетельствует о недостаточном уровне ферментативных процессов стабилизации биогидрогенизации ненасыщенных жирных кислот.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является кормовая добавка и способ повышения биосинтеза жира у высокопродуктивных коров (RU2551972 C2, 10.06.2015), предусматривающий введение в состав рациона кормовой добавки в дозе 100 г/гол в сутки, состоящей из однозамещенных солей натрия и калия и окиси магния на цеолитовой основе в количестве, в % к весу смеси: натрий углекислый однозамещенный - 50, калий углекислый однозамещенный - 15, окись магния - 10 и цеолит - 25%. Изобретение обеспечивает поддержание оптимального уровня pH рубцовой среды для жизнедеятельности целлюлолитических бактерий, обеспечивает положительное воздействие на рубцовые процессы, ответственные за выработку предшественников компонентов молока, и тем самым способствуют образованию молочного жира, повышая жирность молока у высокопродуктивных коров в начале лактации, способствует повышению эффективности производства молока.

Применение цеолита для развития животноводства в качестве минеральной профилактической и лечебной добавки позволяет не только повысить продуктивность животных, но и обеспечить профилактику болезней. Применение цеолита природного в качестве кормовой добавки положительно влияет на морфологический состав крови, окислительно-восстановительные и дыхательные функции. Добавка цеолита для крупного рогатого скота замедляет пищеварение, увеличивая усваивание кормов организмом животного. Таким образом, эффект от полезных веществ, поступающих с пищей в организм животного, увеличивается в разы.

Недостатком прототипа является то, что концентрация, как всей добавки, так и отдельных компонентов, обладающих большей буферностью, особенно окиси магния, а также природного сорбента цеолита любой природы, содержащего щелочноземельные металлы, существенно низка и не соответствуют современным практическим рекомендациям по их использованию для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации, что не приведет к пролонгированному профилактическому и терапевтическому эффекту, поскольку соли натрия и калия оказывают быстрое действие, а также эти катионы вовлекаются в основной метаболизм, в отличие от цеолита, действие которого более «мягкое», накопительное и продолжается даже спустя время после завершения его скармливания ввиду отсутствия переваривания и медленного продвижения «транзитом» по желудочно-кишечному тракту животных. Кроме того, при использовании прототипа хотя и отмечено увеличение молочной продуктивности, массовых долей жира и белка, однако эти изменения происходили 15-й и 45-й дни опыта, а далее к концу эксперимента, снижалось до небольших и даже отрицательных значений. Так, современные нормы скармливания (Дежаткина С. В., Любин Н.А., Дежаткин М.Е. / Динамика минеральных элементов в тканях коров при включении в их рацион цеолитового сырья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №2 (30). - С.

60-64) цеолита дойным коровам могут составлять 2% от сухого вещества рациона в зависимости от уровня молочной продуктивности и количества скармливаемых концентрированных кормов (до 520 г на 1 животное в сутки), в то время как при использовании прототипа в организм коровы поступает лишь 25 г цеолита. Современные нормы скармливания окиси магния (Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. [и др.] // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. - М., 2003. - 456 с.) составляют до 80 г на животного в сутки в зависимости от уровня молочной продуктивности и количества скармливаемых концентрированных кормов, в то время как при применении прототипа животное получает лишь 10 г окиси магния в сутки. Современные нормы скармливания бикарбоната натрия (Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. - М., 2003. - 456 с.) составляют до 100 г на животное в сутки в зависимости от уровня молочной продуктивности и количества скармливаемых концентрированных кормов, при применении прототипа животное получает 50 г бикарбоната натрия, при использовании заявляемого изобретения - 51 г.

Технической проблемой, на решение которой направлено изобретение, является расширение арсенала средств, оптимизирующих метаболические процессы в целом и рубцовое пищеварение в частности, и предотвращающих ацидоз у высокопродуктивных коров, приводящих к повышению количества и качества молока, сбалансированных по составу и компонентов в дозировках, соответствующих современным практическим рекомендациям по их использованию для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации.

Техническим результатом является регулирующее действие заявляемой добавки на ферментацию в рубце, а именно: влияние на поддержание стабильного оптимального значения pH (6,2-6,4) в рубцовой жидкости, создание условий для увеличения популяции и активности простейших и активности микробиоты. Сбалансированный состав добавки обеспечивает нормализацию пищеварительных процессов в рубце высокопродуктивных коров в первый период лактации – повышает уровень pH на 0,03 ед. (с 6,29 до 6,32 ед.) и создает в желудочно-кишечном тракте животного благоприятные условия для развития нормальной микрофлоры, что приводит к увеличению числа инфузорий на 8% (с 865 до 935 тыс./мл); повышению активности рубцовой микрофлоры на 1,8% (с 3,27 до 3,33 мин.); подвижности инфузорий на 33,3% (с 3 до 4 баллов); и повышению молочной продуктивности: увеличению среднесуточного удоя на 6,3% (с 25,89 до 27,51 кг) и увеличению выхода молочного жира и белка - на 4,1% (с 1913,3 до 1991,7 г.). Технический результат также состоит в расширении арсенала средств указанного назначения.

Техническая проблема решается, и технический результат достигается заявляемой кормовой добавкой для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации, представляющей собой композицию на цеолитовой основе, включающей окись магния и углекислую соль натрия, отличительной особенностью которой является использование в качестве углекислой соли натрия бикарбоната натрия, в качестве цеолита - активированного цеолита следующего минерального состава:

клиноптилолит	20-30%,
монтмориллонит	20-30%,
опал-кристобалит	28,0-36,7%,
кальцит	10,6-21%,
кварц	4,6-11,3%, и

состав добавки характеризуется следующим соотношением компонентов, мас. %:

активированный цеолит	66
бикарбонат натрия	17
окись магния	17

Состав заявляемой добавки является оптимально сбалансированным, и соответствуют современным практическим рекомендациям по использованию отдельных компонентов для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации. Изменение указанных соотношений нарушает этот баланс, что снижает пролонгированный профилактический и терапевтический эффект, и приводит к недостижению заявленных показателей молочной продуктивности.

Использование в заявляемой добавке активированного, а не нативного цеолита связано с тем, что цеолиты реализуют полезные свойства в полной мере только лишь после механической и термической активации, в результате чего из породы удаляются вода и углекислый газ, увеличивается объем пор и удельная поверхность. В результате активации из цеолита уходит не только вода из пор, но также и часть воды, которая непосредственно связана с кристаллической решеткой, благодаря чему на внутренней поверхности цеолита появляются активные центры, которые способны взять на себя функции «проводников» остальных компонентов композиции и иных биологически активных веществ рациона в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта и высвобождать их более легко в виду ослабления силы связи, тем самым делая более доступными, чего лишен нативный цеолит с меньшим количеством активных центров и наличием более прочных связей.

При реализации изобретения используют:

Активированный цеолитпроизводства компании «ZEOL» по ТУ 2163-001-27860096-2016. Гранулы светло-серого цвета, белого цвета, без запаха. Производится на основе природных цеолитов породы Татарско-Шатрашанского месторождения и согласно сертификату аккредитации сырья, относится все к I классу применения, т.е. считаются пригодными во всех возможных видах использования.

Минеральный состав активированного цеолита:

Клиноптилолит	20-30%
Монтмориллонит	20-30%
Опал-кристобалит	28,0-36,7%
Кальцит	10,6-21%
Кварц	4,6-11,3%

Химический состав:

Окислы, % масс.	Средние значения
SiO_2 в т.ч.	65,88
TiO_2	0,35
Al_2O_3	6,19
Fe_2O_3 общ.	2,65
MnO	<0,01
CaO	17,16
MgO	1,45
Na_2O	0,16
K_2O	1,43
P_2O_5	0,13
п.п.п.	4,6

Суммарная ионообменная (катионообменная) способность применяемого цеолита

составляет 130,0 мг-экв/100 г.Иные свойства, присущие данному цеолиту:

Пористость: 37,25 - 55,72%;

Плотность: 2,03 - 2,37 г/см^3;

Механическая прочность на раздавливание:

при 20°С - 46 кг/см^2 при 250°С - 59 кг/см^2;

Виброизнос: 0,96%;

Насыпная масса (в зависимости от фракции и усреднения), г/см^3 - 0,4-1,2;

Объемная масса, г/см^3 - 1,10;

Твердость по Моосу: 3,5 - 4,5;

Эффективный диаметр пор: 0,4 нм (4Å);

Статическая влагоемкость:

P/Ps=0,11 - 2,5%; P/Ps=0,47 - 4,5%; P/Ps=0,98 - 20,4%;

Динамическая влагоемкость, - 3,8%;

Данные о реакционной способности:

Термическая устойчивость: выше 450°;

Растворимость в воде: нет;

Опасное разложение: нет;

Опасные полимеризации: нет;

Токсичность: нетоксичен;

По классификации ВНИИгеолнеруд по термо- и кислотоустойчивости: высокотермо (кислото) устойчивые - 70-100% сохранности кристаллической структуры.

Активация цеолита происходит в трехконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000°С и конечной - 150-200°С согласно ТУ 2163-001-27860096-2016. При этом обжиг происходит в мягком режиме без разрушения структуры сырья, вследствие которого продукт приобретает новые качества с повышенными адсорбирующими, каталитическими и ионообменными, а также свойствами раскислителя (нейтрализатора) для повышения уровня pH (Экспертное заключение ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Владимирской области» №5250 от 13.12.2016). Для реализации изобретения использовали калиброванную обеспыленную фракцию цеолита с толщиной помола 0,5-0,8 мм, что соответствует структуре измельченных компонентов полнорационных комбикормов, при этом не предрасполагает к расслаиванию в процессе смешивания и хранения комбикормов при применении в их составе; а также не пылит при смешивании как более мелкая фракция и не снижает поедаемость рационов (комбикормов при применении в смеси, или отдельно) коровами как более крупная фракция.

Бикарбонат натрия производства компании «Башхим» согласно ГОСТ 2156-76. Кристаллический порошок белого цвета, без запаха.

Бикарбонат натрия (сода) имеет широкий спектр применения. Больше всего он используется в пищевой, химической, медицинской, фармацевтической, легкой промышленностях и при производстве комбикормов. Соду используют для обогащения кормового рациона натрием. Натрий участвует в поддержании необходимого pH среды, и входит состав важнейших буферных систем. Бикарбонат натрия способствует повышению щелочного резерва крови и увеличению осмотического диуреза. При введении в рацион крупного рогатого скота соды отмечают повышение удоев молока, а также увеличение жирности молока.

Окись магния (оксид магния) производства компании «Югра-Нефтехим» согласно ГОСТ 4526-75. Белый кристаллический порошок, нерастворимый в воде.

Оксид магния используется при производстве комбикормов для обогащения и балансирования рационов КРС по магнию и в качестве раскислителя. Магний принимает участие в процессах энергетического обмена в клетках, активирует ряд ферментов, стимулирует образование аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) - переносчика энергии в клетках органов и тканей. Также оксид магния используют в раскисляющей кормовой добавке, поддерживающей уровень pH. Применение раскислителей в составе рационов животных позволяет поддерживать pH рубцового содержимого не ниже 6,3, нормальную активность рубцовой микрофлоры и жирность молока, оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров.

Предлагаемая кормовая добавка имеет ряд существенных преимуществ, а именно, состав и концентрация компонентов подобраны с учетом их физических характеристик и химических свойств, физиологического влияния на процессы пищеварения у жвачных животных и не противоречат современным требованиями кормления высокопродуктивных коров в первый период лактации, а наоборот, дополняют их.

В результате совместного применения бикарбоната натрия и окиси магния в заявленных авторами концентрациях достигается лучшая эффективность, поскольку при других значениях достижение эффекта занимает больше времени и не так ярко выражено, например, как в прототипе, при этом механизм синергизма которых известен (Крюков В.С., Зиновьев С. В. Профилактика ацидоза рубца у лактирующих коров с применением кормовых буферных добавок // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2017. - №1. - С. 54-68) и объясняется тем, что после их совместного употребления бикарбонат натрия быстро растворяется, повышая pH, при этом растворимость окиси магния несколько падает и реакция нейтрализации ослабевает, что активизирует полезную микрофлору, переваривающая клетчатку, что ведет к повышению продукции кислот, кислотность повышается, восстанавливая растворимость окиси магния и возобновляя реакцию нейтрализации. Применение окиси магния в таких дозах вызывает повышение pH не только в рубце, но и в тонком кишечнике, что содействует росту активности амилолитических ферментов, способствующему эффективному сбраживанию кормового субстрата и использованию в процессах пищеварения и метаболизма в дальнейшем летучих и нелетучих жирных кислот (Крюков В.С., Зиновьев С. В. Профилактика ацидоза рубца у лактирующих коров с применением кормовых буферных добавок // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2017. - №1. - С. 54-68).

Заявленную кормовую добавку получают на автоматизированной линии производства витаминно-минеральных премиксов фирмы ТЕХНЭКС (Россия) путем дозированного смешивания компонентов и дальнейшей фасовки. В емкость барабана насыпают взвешенные компоненты в заявленном массовом соотношении:

цеолит активированный в виде мелкокристаллического порошка серого цвета с размером частиц 0,5-0,8 мм - 66%;

бикарбонат натрия в виде белого кристаллического порошка без запаха - 17%;

и окись магния, представляющая собой мелкий белый легкий порошок - 17%;

и перемешивают в двухвальном смесителе линии премиксов «МК «ТЕХНЭКС» до однородной консистенции и расфасовывают в бумажные четырехслойные мешки.

Техническая проблема также решается, и технический результат достигается заявляемым способом повышения молочной продуктивности высокопродуктивных коров в первый период лактации, включающим скармливание коровам кормовой добавки на основе цеолита, содержащей окись магния и углекислую соль натрия, отличием способа является использование в качестве углекислой соли натрия

бикарбоната натрия, в качестве цеолита - активированного цеолита следующего минерального состава:

клиноптилолит 20-30%,

монтмориллонит 20-30%,

опал-кристобалит 28,0-36,7%,

кальцит 10,6-21%,

кварц 4,6-11,3%,

состав кормовой добавки характеризуется следующим соотношением компонентов, мас. %:

активированный цеолит 66

бикарбонат натрия 17

окись магния 17

при этом указанную добавку скармливают животным в суточной дозе 300 г на одну голову, что обеспечит ежесуточное поступление в организм животного не менее 198 г цеолита активированного и не менее 51 г бикарбоната натрия и окиси магния. Указанное соотношение основано на анализе существующих норм скармливания агроминералов, изучаемой половозрастной группе животных, химическом составе применяемого цеолита с учетом изменений состава и свойств, произошедших в результате активации. Усовершенствованы нормы и предложено наиболее оптимальное соотношение с физиологической, биохимической, химической точек зрения.

В лучшей реализации изобретения испытуемую кормовую добавку скармливают дойным коровам индивидуально в утреннее кормление, что является преимущественным, но не единственно возможным вариантом реализации изобретения, так как животные с утра и в течение дня потребляют большее количество корма, то компоненты кормовой добавки будут проявлять в это время большую эффективность, нежели в вечернее и ночное.

Для постепенного привыкания организма животных к новой кормовой добавке предпочтительно, но необязательно осуществлять ее введение постепенно, желательно следующим образом - в первый день дойным коровам скармливают дозу заявленной кормовой добавки, равную 50% от суточной дозы; во второй день - 75% от суточной дозы; в третий и последующий дни - 100% от суточной дозы.

Эффективность заявленной кормовой добавки и способа повышения молочной продуктивности высокопродуктивных коров в первый период лактации иллюстрируется экспериментом продолжительностью 64 дня, проведенном на 24 коровах холмогорской породы татарстанского типа, возраст которых не превышал 3 отелов. Формируют две группы коров-аналогов по 12 голов в каждой.

Условия содержания и кормления подопытных животных были одинаковыми и соответствовали требованиям ВИЖа (Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. - М., 2003. - 456 с.). Разница между группами заключалась лишь в том, что коровам опытной группы задавали дополнительно заявленную кормовую добавку (минеральный комплекс) в количестве 300 г/гол. в сутки.

Животные первой группы (контрольная) получают основной рацион без заявленной кормовой добавки. В обеих группах подопытные животные получают суточный рацион в виде полнорационной кормосмеси (монокорма) два раза в сутки. Фактические рационы кормления подопытных лактирующих коров представлены в таблице 1.

Состав основного рациона кормления высокопродуктивных коров в первый период лактации коров для всех групп состоит из:

Сено люцерновое - 2 кг
Сенаж гороховый - 15 кг
Силос кукурузный - 10,5 кг
Зерносмесь - 7 кг
Жмых рапсовый - 2,1 кг
Дробина пивная - 1 кг
Патока свекловичная - 1 кг
Соль поваренная - 80 г
Монокальцийфосфат - 100 г
Мел кормовой - 50 г

Результаты проведенных за период опыта биохимических исследований сыворотки крови, по которым можно судить о степени метаболизма и прогнозируемом уровне молочной продуктивности животных, свидетельствуют о том, что полученные средние показатели по группе у коров различных групп находились в пределах физиологической нормы (таблица 2). Для исследования брали венозную кровь из хвостовой вены животных вакуумными системами в утренние часы до кормления. В сыворотке крови животных определяли содержание общего белка (колориметрическим фотометрическим (биуретовым) методом), альбуминов (BCG-методом по реакции с бромкрезоловым зеленым), мочевины (УФ кинетическим методом), холестерина (ферментативным фотометрическим методом), триглицеридов и глюкозы (ферментативным методом), а также активность ферментов авпартатаминотрансферазы и аланинамсинотрансферазы (УФ кинетическим методом) альфа-амилазы и щелочной фосфатазы (кинетическим колориметрическим методом), кальция общего (фотометрическим методом) и фосфора неорганического (УФ фотометрическим методом). Биохимические исследования сыворотки крови проводились на автоматическом анализаторе BS-3000P (SINNOWA Medical Science & Technology Co., LTD) с наборами реактивов «ДиаВет Тест» (Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И., Таланов Г.А., Фролова Л.А., Новиков В.Э. // Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник - М.: Колос.- 2004. - 520 с.).

При сравнении показателей прослеживается положительное влияние заявляемой кормовой добавки. Так, если уровень общего белка и альбуминовой фракции у коров контрольной группы составили 70,4 г/л и 32,4 г/л, то в опытной группе эти показатели были выше на 8,5 и 14,8% соответственно. В тоже время у коров, получавших в рационах дополнительно кормовую добавку, в сыворотке крови наблюдалось повышение уровня мочевины на 11,8% (с 5,19 до 5,8 мМоль/л) по сравнению с контролем. Повышение уровня белка крови у коров опытной группы может говорить о том, что его распад происходил на фоне сравнительно интенсивного синтеза. Поэтому в наших опытах увеличение содержания мочевины в сыворотке крови свидетельствует о более высокой степени обновления белковых молекул.

Повышение холестерина на 29,4% у коров опытной группы по сравнению с контролем (с 3,06 до 3,96 мМоль/л), по-видимому, объясняется метаболическими процессами, связанными с синтезом молочного жира и свидетельствует о положительной связи с молочной продуктивностью в целом. Также наблюдалось увеличение уровня триглицеридов на 8,3% (0,12 мМоль/л в контроле, 0,13 - в опытной группе) и некоторое снижение (на 6,8%) уровня глюкозы: 1,76 мМоль/л для контрольной группы, 1,64 - для опытной, что, вероятно, связано с естественной мобилизацией резервов собственного тела, обусловленных ростом молочной продуктивности. Содержание общего кальция и фосфора у животных опытной группы имело тенденцию к снижению на 3,4 (2,03 мМоль/л в контроле, 1,96 - в опытной группе) и 8,3% (1,67 мМоль/л в контроле и 1,53

в опытной группе) соответственно, что скорее всего связано с большей их потерей с молоком. Активность фермента щелочной фосфатазы имела тенденцию к увеличению на 6,8% (97,6 контроль и 104,2 Е/л в опытной группе), что согласуется с тенденцией уровня макроэлементов кальция и фосфора в крови, а АсАТ и АлАТ - к снижению на 10,4% (82,4 в контроле и 73,8 Е/л в опыте) и к увеличению на 26,7% (21,0 в контроле и 26,6 Е/л в опыте) соответственно.

Содержимое рубца у коров брали при помощи пищеводного зонда по общепринятой в ветеринарии методике (Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.Н. Левченко; под общ. ред. И.П. Кондрахина. - М.: КолосС (ГУП Смол. обл. тип. им. В.И. Смирнова), 2004. - 519 с.) и помещали в емкости. Для поддержания температуры и сохранения активности микрофлоры содержимого рубца емкости помещали в термос. Перед использованием пробы фильтровали через 2-4 слоя марли.

Изучение рубцовой жидкости показало (таблица 3), что скармливание кормовой добавки высокопродуктивным коровам в первый период лактации оказало положительное влияние на pH, в частности, на «мягкое» изменение его значения на 0,03 ед. (с 6,29 до 6,32 ед. - добавка дополняет собственные буферные системы организма коров, и если уровень pH зафиксировался, то дополнительное его повышение нецелесообразно); привело к увеличению числа инфузорий на 8% (с 865 до 935 тыс./мл); повышению активности рубцовой микрофлоры на 1,8% (с 3,27 до 3,33 мин.); и подвижности инфузорий на 33,3% (с 3 до 4 баллов). Таким образом, данные таблицы 3 показывают, что в целом полученные результаты соответствуют показателям рубцового пищеварения без каких-либо клинических признаков ацидоза.

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что у коров опытной группы по сравнению с контрольной увеличились среднесуточный удой на 6,3% (с 25,89 до 27,51 кг) в выход молочного жира и белка - на 4,1% (с 1913,3 до 1991,7 г.).

Затраты обменной энергии и сырого протеина на производство 1 кг молока у коров опытной группы были ниже, соответственно на 5,9% (было 8,85 МДж - стало 8,33 МДж) и 5,8% (было 118,2 г.- стало 111,3 г.) соответственно по сравнению с показателями контрольной группы.

Для более полной оценки применения в рационах высокопродуктивных коров в первый период лактации заявленной кормовой добавки по результатам научно-хозяйственного опыта был произведен расчет их экономической эффективности (таблица 5). Из представленных в таблице 5 данных видно, что применение заявленной кормовой добавки в составе рационов лактирующих коров опытной группы приводит к удорожанию рационов на 6,00 руб. (с 154,54 до 160,54 руб.). Однако с учетом стоимости дополнительно произведенного молока от применения заявленной добавки, получен экономический эффект в расчете на 1 корову в сутки 34,51 руб., или на 1 рубль дополнительных затрат 5,75 руб. соответственно.

Таким образом, скармливание заявленной кормовой добавки в составе рационов увеличивает молочную продуктивность и подтверждается экономической целесообразностью применения в рационах дойных коров в первый период лактации. Сбалансированный состав заявленной кормовой добавки и предлагаемый способ повышения молочной продуктивности коров приводят к достижению технического результата - оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации, а именно: к поддержанию стабильного оптимального значения pH (6,2-6,4) в рубцовой жидкости, созданию условий для увеличения популяций и повышения активности простейших и микробиоты, что положительно влияет на биохимические и

микробиологические процессы организма, способствует повышению молочной продуктивности - увеличению среднесуточного удоя на 6,3% и выхода молочного жира и белка - на 4,1%. Предложенные изобретения расширяют арсенал средств, способствующих оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров и повышению их молочной продуктивности, и позволяют ввести в рацион коров нормализующие рубцовое пищеварение компоненты в дозировках, соответствующих современным практическим рекомендациям по их использованию для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации.

Изобретение может использоваться как в качестве балансирующей кормовой добавки, так и в производстве комбикормовой продукции.

(57) Формула изобретения

1. Кормовая добавка для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивных коров в первый период лактации, представляющая собой композицию на цеолитовой основе, включающая окись магния и углекислую соль натрия, отличающаяся тем, что в качестве цеолита используют активированный цеолит следующего минерального состава: клиноптилолит 20-30%, монтмориллонит 20-30%, опал-кристобалит 28,0-36,7%, кальцит 10,6-21%, кварц 4,6-11,3%, в качестве углекислой соли натрия – бикарбонат натрия, и состав добавки характеризуется следующим соотношением компонентов, мас.%:

активированный цеолит	66
бикарбонат натрия	17
окись магния	17

2. Способ повышения молочной продуктивности коров, включающий скармливание высокопродуктивным коровам в первый период лактации кормовой добавки на цеолитовой основе, содержащей окись магния и углекислую соль натрия, отличающийся тем, что в составе добавки в качестве цеолита используют активированный цеолит следующего минерального состава: клиноптилолит 20-30%, монтмориллонит 20-30%, опал-кристобалит 28,0-36,7%, кальцит 10,6-21%, кварц 4,6-11,3%, в качестве углекислой соли натрия – бикарбонат натрия, состав добавки характеризуется следующим соотношением компонентов, мас.%:

активированный цеолит	66
бикарбонат натрия	17
окись магния	17

и добавку скармливают в суточной дозе 300 г на одну голову.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что продолжительность скармливания кормовой добавки составляет 64 дня.

1

Таблица 1

Фактические рационы кормления лактирующих коров за период опыта

Показатели	Един. изм.	Контрольная группа	Опытная группа
Сено люцерновое	кг	2	2
Сенаж гороховый	кг	15	15
Силос кукурузный	кг	10,5	10,5
Зерносмесь	кг	7	7
Жмых рапсовый	кг	2,1	2,1
Дробина пивная	кг	1	1
Патока свекловичная	кг	1	1
Соль поваренная	г	80	80
Монокальцийфосфат	г	100	100
Мел кормовой	г	50	50
Премикс П-60-3	г	100	100
Заявляемая добавка	г	-	300
В рационе содержится:			
Сухого вещества	кг	20,32	20,62
Обменной энергии	МДж	229,1	229,1
Сырого протеина	г	3 061	3 061
Протеина переваримого	г	2 120	2 120
Расщепляемого протеина	г	2 139	2 139
Нерасщепляемого протеина	г	923	923
Баланс азота в рубце	г/кг	42	42
Сырого жира	г	735	735
Сырой клетчатки	г	3 884	3 884
КДК	г	3 318	3 318
НДК	г	5 222	5 222
Сахара	г	1 146	1 146
Крахмала	г	3 122	3 122
Кальция	г	227,0	249,2
Фосфора	г	94,0	94,2

2

Продолжение таблицы 1

Калия	г	254,0	255,0
Магния	г	40,0	71,0
Серы	г	25,0	26,0
Соли поваренной	г	113,0	126,0
Каротина	мг	614	614
Витамина A	тыс. МЕ	100	100
Витамина D	тыс. МЕ	15	15
Витамина E	мг	2 364	2 364
Витамина B_1	мг	59	59
Витамина B_2	мг	281	281
Витамина B_4	мг	1 809	1 809
Витамина B_5	мг	946	946
Витамина C	мг	90	90
Железа	мг	2 202	2 221
Меди	мг	341,0	344,3
Цинка	мг	1 123	1 133
Марганца	мг	1 093,0	1 112,5
Кобальта	мг	10,0	10,8
Йода	мг	16	16
Селена	мг	4	4

3

Таблица 2

Результаты исследований биохимических показателей сыворотки крови подопытных коров

Показатели	Един. изм.	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок	г/л	70,4±5,24	76,4±4,12
Альбумины	г/л	32,4±4,18	37,2±3,14
Мочевина	мМоль/л	5,19±0,31	5,80±0,26
Холестерин	мМоль/л	3,06±0,61	3,96±0,58
Триглицериды	мМоль/л	0,12±0,05	0,13±0,07
Глюкоза	мМоль/л	1,76±0,65	1,64±0,24
Щелочная фосфатаза	Е/л	97,6±3,96	104,2±4,26
АсАТ	Е/л	82,4±1,86	73,8±1,48
АлАТ	Е/л	21,0±1,57	26,6±1,98
Кальций общий	мМоль/л	2,03±0,21	1,96±0,61
Фосфор неорганический	мМоль/л	1,67±0,12	1,53±0,14

Таблица 3

Состояние ферментативно-микробиологических процессов в рубце коров

Показатели	Един. изм.	Контрольная группа	Опытная группа
Активная кислотность (pH)	един.	6,29 ±0,05	6,32±0,04
Число инфузорий	тыс/мл	865±41,12	935±46,54
в % к контрольной группе	%	100,0	108,1
Активность рубцовой микрофлоры	мин	3,27±0,16	3,33±0,13
в % к контрольной группе	%	100,0	101,8
Подвижность инфузорий	балл	3	4

4

Таблица 4

Молочная продуктивность подопытных коров и затраты кормов на единицу продукции

Показатели	Един. изм.	Контрольная группа	Опытная группа
Среднесуточный удой	кг	25,89±0,47	27,51±0,41
в % к контрольной группе	%	100,0	106,3
Выход молочного жира	г	1040,8±0,48	1061,9±0,58
Выход молочного белка	г	872,5±0,56	929,8±0,47
Выход молочного жира и белка	г	1913,3±0,66	1991,7±0,64
в % к контрольной группе	%	100,0	104,1
Затраты кормов на 1 кг молока:			
обменной энергии	МДж	8,85	8,33
в % к контрольной группе	%	100,0	94,1
сырого протеина	г	118,2	111,3
в % к контрольной группе	%	100,0	94,2

Таблица 5

Экономическая эффективность скармливания заявленных кормовых добавок при производстве молока

Показатели	Един. изм.	Контрольная группа	Опытная группа
Стоимость суточного рациона	руб.	154,54	160,54
Стоимость дополнительных кормовых добавок	руб.	-	6,00
Среднесуточный удой	кг	25,80	27,51
Закупочная цена 1 кг молока	руб.	24,50	24,50
Стоимость реализованного молока	руб.	632,10	673,99
Стоимость дополнительно произведенного молока	руб.	-	41,89
Экономический эффект:			
на 1 корову в сутки	руб.	-	34,51
на 1 рубль дополнительных затрат	руб.	-	5,75