

Научная статья

УДК 636.2.087

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-107-112

Дарья Михайловна Фертикова¹, Елена Муллануровна Кислякова^{2✉},
Наталья Васильевна Селезнева³, Вадим Олегович Фертиков⁴

^{1,2,3,4}Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

¹racio18@yandex.ru

²mullan@inbox.ru

³Nata.zootex@yandex.ru

⁴racio18@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНОЙ БУФЕРНОЙ СМЕСИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ДРОЖЖЕЙ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

*Цель исследования – разработка рецепта буферной добавки в рационы коров и его апробация. Задачи: дать характеристику используемых в настоящее время в кормлении коров раскислителей и буферных смесей; научно обосновать ввод компонентов в разрабатываемый рецепт буферной добавки; провести научно-хозяйственный опыт по определению влияния буферной смеси с дрожжами *Kluyveromyces* в рационах коров на молочную продуктивность. Разработан рецепт буферной смеси для стабилизации рубца крупного рогатого скота. В состав введены дрожжи *Kluyveromyces Marxianus*, оксид магния, цеолит, отруби пшеничные. Научно-хозяйственный опыт проведен в ООО «Писеевское» Удмуртской Республики Алнашского района. В опытах участвовало поголовье лактирующих коров черно-пестрой породы. Формирование групп – по принципу сбалансированных групп аналогов с учетом возраста и уровня продуктивности. При использовании изучаемой кормовой добавки молочная продуктивность коров увеличивается на 1,5 кг. Использование буферной смеси оказало влияние на качественные характеристики молока. При постановке на опыт по массовой доле жира и белка в молоке существенных различий не было, значение показателей составило 3,71–3,74 и 2,97–2,98 % соответственно. В контрольной группе наблюдалось снижение массовой доли жира в молоке на 0,11 %, что косвенно может свидетельствовать об ацидозе рубца. Использование буферной смеси с дрожжами позволило стабилизировать и увеличить содержание жира в молоке на 0,09 %. Также на фоне скармливания буферной смеси наблюдалось увеличение массовой доли белка в молоке на 0,02 %. Это позволило получить на 5,6 % больше молока, на 10,3 % – молочного жира и на 7,4 % – молочного белка. Использование разработанной кормовой добавки с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* является перспективным.*

Ключевые слова: буферная добавка, дрожжи, *Kluyveromyces marxianus*, коровы, рационы кормления, молочная продуктивность, качество молока

Для цитирования: Перспективы использования поликомпонентной буферной смеси с включением дрожжей в кормлении коров / Д.М. Фертикова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 107–112. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-107-112.

Daria Mikhailovna Fertikova¹, Elena Mullanurovna Kislyakova^{2✉}, Natalya Vasilievna Selezneva³,
Vadim Olegovich Fertikov⁴

^{1,2,3,4}Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia

¹racio18@yandex.ru

²mullan@inbox.ru

³Nata.zootex@yandex.ru

⁴racio18@yandex.ru

PROSPECTS FOR USING POLY-COMPONENT BUFFER MIXTURE WITH YEAST IN FEEDING COWS

The purpose of the study is to develop a recipe for a buffer additive in the diets of cows and to test it. Objectives: to characterize deoxidizers and buffer mixtures currently used in feeding cows; to scientifically substantiate the input of components into the developed buffer additive recipe; conduct a scientific and economic experiment to determine the effect of a buffer mixture with *Kluyveromyces* yeast in cow rations on milk productivity. A recipe for a buffer mixture for the stabilization of the rumen of cattle has been developed. The composition includes yeast *Kluyveromyces Marxianus*, magnesium oxide, zeolite, wheat bran. The scientific and economic experiment was carried out in Piseevskoye LLC, the Udmurt Republic, the Alnashsky District. The number of lactating cows of the Black-and-White breed participated in the experiments. Formation of groups – according to the principle of balanced groups of analogues, taking into account age and productivity level. When using the studied feed additive, the milk productivity of cows increases by 1.5 kg. The use of a buffer mixture had an impact on the quality characteristics of milk. When setting up for the experiment, there were no significant differences in the mass fraction of fat and protein in milk, the value of the indicators was 3.71–3.74 and 2.97–2.98 %, respectively. In the control group, a decrease in the mass fraction of fat in milk by 0.11 % was observed, which indirectly may indicate rumen acidosis. The use of a buffer mixture with yeast made it possible to stabilize and increase the fat content in milk by 0.09 %. Also, against the background of feeding the buffer mixture, an increase in the mass fraction of protein in milk by 0.02 % was observed. This made it possible to obtain 5.6 % more milk, 10.3 % more milk fat and 7.4 % more milk protein. The use of the developed feed additive with yeast *Kluyveromyces marxianus* is promising.

Keywords: buffer additive, yeast, *Kluyveromyces marxianus*, cows, feeding rations, milk production, milk quality

For citation: Prospects for using poly-component buffer mixture with yeast in feeding cows / D.M. Fertikova [at al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(3): 107–112. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-107-112.

Введение. В условиях стабильного роста сектора сельского хозяйства особенно актуальными остаются вопросы организации полноценного кормления коров в молочном скотоводстве. Основу энергии рационов сегодня составляют легкоферментируемые в рубце углеводы, преимущественно из концентрированных кормов, присутствующих в структуре рациона от 50 до 70 %, при сокращении естественно физиологического корма для жвачных животных – грубого волокнистого: трава, сено, солома. Благодаря таким рационам, надой на корову более чем удвоился и может достигать на различных предприятиях до 9–12 тыс. л на корову за лактацию. Однако высокая продуктивность, полученная при скармливании высококонцентратных рационов, полностью зависит от здоровья коров [1–3].

Ацидоз обусловлен нарушениями правил кормления животных, высокой влажностью рационов и применением быстроферментируемых концентратов в качестве основного источника энергии. В связи с этим поиск профилактических средств, способствующих оздоровлению рубца, является актуальным [4–6].

Цель исследования – разработать рецепт буферной добавки в рационы коров и провести его апробацию.

Задачи: дать характеристику используемых в настоящее время в кормлении коров раскислителей и буферных смесей; научно обосновать ввод компонентов в разрабатываемый рецепт буферной добавки; провести научно-хозяйственный опыт по определению влияния буферной смеси с дрожжами *Kluyveromyces* в рационах коров на молочную продуктивность.

Объект и методы. Проанализировано современное состояние вопроса об использовании буферных смесей в кормлении коров для профилактики ацидоза, в результате чего принято решение о вводе определенных компонентов в рецептуру кормовой добавки. Научно-хозяйственный опыт проведен в ООО «Писеевское» Удмуртской Республики Алнашского района. На опыты были поставлены дойные коровы черно-пестрой породы. Формирование групп – по принципу сбалансированных групп аналогов (табл. 1).

Схема научно-производственного опыта

Группа	Количество животных	Возраст	Условия опыта	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	100	Вторая и третья лактация	Основной рацион	45 (в т. ч. предварительный период 15 дней)
Опытная	100	Вторая и третья лактация	Основной рацион + буферная смесь с включением 10 г на гол/сут дрожжей <i>Kluyveromyces marxianus</i>	45 (в т. ч. предварительный период 15 дней)

Условия кормления – силосно-сенажный тип. Состав основного рациона: сено злаково-бобовое – 3 кг; солома злаковая – 1; силос кукурузный – 20; сенаж многолетних трав – 15; комбикорм КК 60 – 10,5 кг. Перечень показателей, учитываемых и оцениваемых в ходе опыта: надой, массовая доля жира и белка в молоке. Учет молочной продуктивности проводился на основании контрольных доений. Качественные показатели молока определялись на приборе «Клевер-1М».

Результаты и их обсуждение. Для профилактики ацидоза в кормлении коров используют буферные кормовые добавки. Их действие заключается в снижении кислотности рубцовой жидкости [7, 8]. В этом качестве истинным буфером служит бикарбонат натрия, или пищевая сода, и бикарбонат калия.

В настоящее время продукты для профилактики и лечения ацидоза, предлагаемые на рынке кормов, не решают в комплексе проблему ацидоза. Как правило, эти кормовые продукты создаются на основе бикарбоната натрия и карбоната калия в различных соотношениях, а в качестве нейтрализатора используют оксид магния [9, 10].

Это значит, что данные продукты несут в основном раскисляющую функцию, при этом не решается проблема пострадавшего в результате болезни микробиома рубца. Тогда как количество граммотрицательных палочек (нормальных обитателей рубца) значительно уменьшается, функция рубца нарушена и восстановление популяции микрофлоры происходит очень медленно, даже после нормализации кислотности рубца [11].

На основании вышеизложенного можно считать перспективным применение для профилактики ацидоза и стабилизации рубца крупного рогатого скота дрожжей, которые используются в профилактическом и лечебном питании людей уже достаточно давно. Это молочные дрожжи рода *Kluyveromyces*. Эти дрожжи используют молочную кислоту в качестве единственного источника углерода, растут при температуре 40–43 °С. Согласно литературным источникам, применение дрожжей рода *Kluyveromyces* способствует увеличению удоев, улучшает качество молока, увеличивает продуктивное долголетие коров, повышает резистентность и в целом повышает рентабельность молочного животноводства.

С учетом анализа современного состояния вопроса о буферных смесях был разработан рецепт буферной смеси для стабилизации рубца крупного рогатого скота с дрожжами *Kluyveromyces Marxianus*, содержащий оксид магния, цеолит, отруби пшеничные.

Применение буферной смеси с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* для стабилизации рубца крупного рогатого скота рассчитано на лечение последствий от скармливания силосов с преобладанием уксусной и масляной кислот, а также переувлажненных, заплесневелых, с большим количеством нитратов, заготовленных при неблагоприятных условиях.

Ввод в рецепт дрожжей *Kluyveromyces marxianus* направлен на восстановление нарушенного ацидозом микробиома желудочно-кишечного тракта животных даже в тяжелой форме.

Буферная смесь с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* для стабилизации рубца крупного рогатого скота предназначена для ввода в рацион

кормления всего стада при легких и тяжелых формах ацидоза, для устранения последствий отравлений, при проявлениях диареи, нарушениях в рационе: скармливание мелкоизмельченного силоса с влажностью кормовой смеси выше 57 %, при низком содержании в рационе нейтрально-детергентной клетчатки, высоком уровне быстроферментируемых концентратов (пшеница, ячмень).

В настоящее время проведены исследования по подбору ингредиентов для ввода в ре-

цепт буферной смеси с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* для стабилизации рубца крупного рогатого скота и по подбору технологического способа для связывания всех компонентов рецепта с целью снижения пылеобразования. Проведены предварительные испытания полученной буферной смеси в условиях сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики, получены протоколы испытаний. Результаты представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Результаты контрольных доений

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	до опыта	результат опыта	до опыта	результат опыта
Среднесуточный удой, кг	26,8±1,05	26,6±1,33	26,6±2,11	28,1±1,26
Массовая доля жира в молоке, %	3,74±0,05	3,63±0,03	3,71±0,04	3,79±0,03***
Массовая доля белка в молоке, %	2,97±0,01	2,95±0,02	2,98±0,03	3,00±0,01*

*P ≥ 0,95; ***P ≥ 0,999.

Установлено, что при использовании изучаемой кормовой добавки молочная продуктивность коров (среднесуточный удой) увеличивались на 1,5 кг. У животных контрольной группы удой оставался практически на одном уровне, наблюдалось небольшое снижение этого показателя на 0,2 кг.

Использование буферной смеси оказало влияние на качественные характеристики молока. При постановке на опыт по массовой доле жира и белка в молоке существенных различий не было, значение показателей составило 3,71–3,74 и 2,97–2,98 % соответственно. В кон-

трольной группе наблюдалось снижение массовой доли жира в молоке на 0,11 %, что косвенно может свидетельствовать об ацидозе рубца. Использование буферной смеси с дрожжами позволило стабилизировать этот показатель и даже увеличить на 0,09 %. Также в этой группе наблюдалось увеличение массовой доли белка в молоке на 0,02 %.

Увеличение молочной продуктивности и улучшение качественных характеристик молока повлияло на количество молочного жира и белка (табл. 3).

Таблица 3

Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатель, кг	Группа	
	контрольная	опытная
Надой	798±22,14	843±31,15
Количество молочного жира	28,97±1,05	31,95±1,13**
Количество молочного белка	23,54±0,98	25,29±0,85*

*P ≥ 0,95; **P ≥ 0,99.

Использование буферной смеси с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* позволило получить на 5,6 % больше молока, на 10,3 – молочного жира и на 7,4 % молочного белка. Таким образом, использование разработанной кормовой добав-

ки с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* является перспективным.

Заключение. Установлено влияние буферной смеси с дрожжами *Kluyveromyces marxianus* в рационах коров на молочную продуктивность в

производственных условиях. Результаты опыта свидетельствуют об эффективности и целесообразности использования изучаемой добавки. Молочная продуктивность увеличивается на 5,6 %, улучшаются качественные характеристики молока. Следовательно, рекомендуем включать буферную смесь с дрожжами *Kluyveromyces fragilis* в рацион лактирующих коров из расчета 10 г на голову в сутки.

Список источников

1. Влияние силоса, заготовленного с биологическими консервантами, на биохимический статус крови коров и их воспроизводительные функции / Е.М. Кислякова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2019. № 11 (152). С. 78–83.
2. Попенко В.П., Волощенко Л.В., Иванов А.В. Влияние кормовой добавки «Аголин Руминант» на молочную продуктивность коров // Вестник КрасГАУ. 2021. № 9 (174). С. 108–113.
3. Рожкова-Тумина И.О. Оптимизация кормовых рационов для лактирующих коров голштинской породы в условиях муссонного климата о. Сахалин // Вестник КрасГАУ. 2021. № 7 (172). С. 114–121.
4. Крюков В., Попова С. Буферные добавки и раскислители в рационе лактирующих коров // Комбикорма. 2012. № 6. С. 95–100.
5. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Морозов В.А. Коррекция продуктивного и биохимического профиля у высокопродуктивных коров с помощью энергетических добавок // Вестник КрасГАУ. 2019. № 8 (149). С. 103–110.
6. Фаттахова З.Ф., Каримова Р.Г., Ахметзянова Ф.К. Особенности рубцового пищеварения лактирующих коров при применении И-Сак-1026 ТМ // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. БАУМАНА. 2013. № 216. С. 415–419.
7. Каллауэй Э.С., Мартин С.А. Влияние культуры *Saccharomyces cerevisiae* на бактерии, которые используют лактат и переваривают целлюлозу // J. Dairy Sci. 1997. Т. 80. С. 2035–2044.
8. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* yeast on ruminal fermentation and fibre degradation

- of maize silages in cows / С.М. Guedes, D. Gonçalves, M.A.M. Rodrigues, A. Dias-da-Silva // J. Anim. Feed Sci. Technol. 2008. Vol. 145. P. 27–40.
9. Эффективность использования белковой добавки в кормлении новотельных коров / А.А. Алексеев [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11 (164). С. 162–169.
10. Active dry *Saccharomyces cerevisiae* can alleviate the effect of subacute ruminal acidosis in lactating dairy cows / O.A. Zahal, L. Dionissopoulos, A.H. Laarman [et al.] // Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97. Issue 12. P. 7751–7763.
11. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova, G. Berezkina, S. Vorobyeva [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. Vol. 25. No 1. P. 129–133.

References

1. Vliyaniye silosa, zagotovlennogo s biologicheskimi konservantami, na biohimicheskij status krovi korov i ih vosproizvoditel'nye funkcii / E.M. Kislyakova [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2019. № 11 (152). S. 78–83.
2. Popenko V.P., Voloschenko L.V., Ivanov A.V. Vliyaniye kormovoj dobavki «Agolin Ruminant» na molochnyuyu produktivnost' korov // Vestnik KrasGAU. 2021. № 9 (174). S. 108–113.
3. Rozhkova-Timina I.O. Optimizaciya kormovyh racionov dlya laktiruyuschih korov golshtinskoj porody v usloviyah mussonnogo klimata o. Sahalin // Vestnik KrasGAU. 2021. № 7 (172). S. 114–121.
4. Kryukov V., Popova S. Bufernye dobavki i raskisliteli v racione laktiruyuschih korov // Kombikorma. 2012. № 6. S. 95–100.
5. Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Morozov V.A. Korrekciya produktivnogo i biohimicheskogo profilya u vysokoproduktivnyh korov s pomošč'yu `energeticheskikh dobavok // Vestnik KrasGAU. 2019. № 8 (149). S. 103–110.
6. Fattahova Z.F., Karimova R.G., Ahmetzyanova F.K. Osobennosti rubcovogo pischevareniya laktiruyuschih korov pri primenenii I-Sak-1026 TM // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj medi-

- ciny im. N. E. BAUMANA. 2013. № 216. S. 415–419.
7. Kallau`ej `E.S., Martin S.A. Vliyanie kul'tury *Saccharomyces cerevisiae* na bakterii, kotorye ispol'zuyut laktat i perevarivayut cellyulozu // J. Dairy Sci. 1997. T. 80. S. 2035–2044.
 8. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* yeast on ruminal fermentation and fibre degradation of maize silages in cows / C.M. Guedes, D. Gonçaves, M.A.M. Rodrigues, A. Dias-da-Silva // J. Anim. Feed Sci. Technol. 2008. Vol. 145. P. 27–40.
 9. `Effektivnost' ispol'zovaniya belkovojs dobavki v kormlenii novotel'nyh korov / A.A. Alekseev [I dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 11 (164). S. 162–169.
 10. Active dry *Saccharomyces cerevisiae* can alleviate the effect of subacute ruminal acidosis in lactating dairy cows / O.A. Zahal, L. Dionissopoulos, A.H. Laarman [et al.] // Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97. Issue 12. P. 7751–7763.
 11. Influence of using seeds of flax and raps in cow rations on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova, G. Berezkina, S. Vorobyeva [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. Vol. 25. No 1. P. 129–133.

Статья принята к публикации 27.12.2021 / The article accepted for publication 27.12.2021.

Информация об авторах:

Дарья Михайловна Фертикова, магистрант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных

Елена Муллануровна Кислякова, заведующая кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Наталья Васильевна Селезнева, кандидат сельскохозяйственных наук

Вадим Олегович Фертиков, студент 2-го курса

Information about the authors:

Daria Mikhailovna Fertikova, Undergraduate at the Department of Feeding and Breeding Farm Animals

Elena Mullanurovna Kislyakova, Head of the Department of Feeding and Breeding Farm Animals, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Natalya Vasilievna Selezneva, Candidate of Agricultural Sciences

Vadim Olegovich Fertikov, 2nd Year Student

