УДК 636.2.034:636.084 https://doi.org/10.21603/1019-8946-2023-6-5

КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ*

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Валентина Геннадьевна Косолапова[1], д-р с.-х. наук, профессор кафедры
Николай Петрович Буряков[1], д-р биол. наук, заведующий кафедрой, профессор
Мохаммед Мохаймен Халифа[1], аспирант
Дмитрий Евгеньевич Алешин[1], канд. биол. наук, ассистент кафедры
E-mail: d.aleshin@rgau-msha.ru
Ольга Геннадьевна Мокрушина[2], канд. с.-х. наук
[1]Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва
[2]Кировская Лугоболотная опытная станция – филиал Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса, г. Киров

На основании исследований, проведенных на лактирующих коровах, установлено положительное влияние кормовой добавки «Кормомикс® СОРБ» на продуктивность и качественные показатели молока. Добавка состоит из клеточных стенок инактивированных клеток культуры дрожжей Saccharomyces cerevisiae, диоксида кремния, солей гуминовых кислот, ферментов и активированного алюмосиликата натрия. Уровень ввода в состав рациона коров кормовой добавки составил 50 и 100 г/сут на голову. Использование кормовой добавки в количестве 50 г/сут способствовало увеличению валового удоя молока натуральной жирности на 100,4 кг, или 4,19 %, при скармливании 100 г/сут кормовой добавки валовой удой увеличился на 147,8 кг или 6,17 % в сравнении с контролем. Выход молочного жира за опытный период при скармливании 50 и 100 г/сут кормовой добавки составил 101,2 и 103,9 кг, что на 3,05 и 5,8 % выше, чем в контроле, валовой выход молочного белка превышал показатели контроля на 2,6 и 7,37 % соответственно. Количество соматических клеток в молоке коров контрольной и двух опытных групп находилось на уровне соответственно $2,28 \times 10^5$; $1,71 \times 10^5$; $1,08 \times 10^5$ в 1 см^3. Доказано, что включение в состав рациона «Кормомикс® СОРБ» способствует повышению продуктивности и качественных показателей молока.

Ключевые слова: коровы, молоко, продуктивность, качество, микотоксины, соматические клетки, кормовая добавка

ВВЕДЕНИЕ

В рационах животных используют кормовые добавки, которые защищают от болезней, укрепляют иммунитет и, как следствие, способствуют повышению продуктивности и улучшению качественных характеристик молока и мяса [2, 12]. Среди кормовых добавок пристального внимания заслуживают адсорбенты микотоксинов [7, 11].

Микотоксины, попадающие в объемистые и концентрированные корма, оказывают токсичное воздействие на организм животных [8, 9]. При отсутствии мер профилактики микотоксикозов повышается риск возникновения патологических процессов при росте и развитии молодняка, снижается сохранность и повышается вероятность массовых эпидемий [4]. Проникающие в пищеварительный тракт крупного рогатого скота микотоксины попадают в мясо, молоко и переходят в пищевые продукты [6].

Клинические признаки токсического эффекта зависят от вида и концентрации токсина, продолжительности нахождения его в организме, присутствия комплекса токсинов, физиологического состояния животных, состава и качества рациона и условий содержания. Представляет опасность даже небольшая концентрация (ниже или на уровне предельно допустимой) в корме микотоксинов, особенно если они относятся к разным классам и проявляют синергический эффект. Это усиливает и пролонгирует воздействие на организм животных, вызывает стойкое токсическое влияние, приводящее к задержке роста и снижению продуктивности [1].

Определить признаки микотоксикозов и поставить диагноз затруднительно, так как микотоксины могут быстро превращаться в другие токсичные соединения, и их трудно определить аналитическими методами. У больных животных проявляется многообразные симптомы, так как из-за снижения иммунитета появляются вторичные заболевания [4].

Большая часть микотоксинов обладают антибактериальным действием, что приводит к дисбалансу рубца у коров. В процессе пищеварения некоторые микотоксины подвергаются изомеризации или окислению и становятся источниками более токсичных соединений. Например, афлатоксин B1 в желудочно-кишечном тракте животного может превращаться в афлатоксин M1, становясь более токсичным, и способен проходить через иммунный барьер организма и контаминировать молоко. По результатам исследований при микотоксикозах

*Авторы выражают признательность Российскому государственному аграрному университету – МСХА имени К.А.Тимирязева за финансовую поддержку публикации данной статьи в рамках реализации специальной части проект № 075-15-2023-220 программы поддержки и развития университета «Приоритет 2030».

увеличивается количество лейкоцитов в молоке, слущенных клеток слизистой ткани в протоках вымени, что приводит к росту соматических клеток в молоке [1, 6].

Особое внимание следует уделять именно профилактике микотоксикозов, так как лечение малорезультативно, а отравления происходят даже при очень низких количествах токсинов. Современная мировая наука определила, что безопасных уровней микотоксинов не существует, так как даже низкие концентрации токсинов приводят к нарушениям клеточных иммунных реакций, естественного механизма резистентности и гуморальных процессов [10].

Контроль за качеством хранения кормов в достаточной мере снижает вероятность, но не исключает появление плесневых грибов, поэтому еще одним способом профилактики служит добавление в состав рационов адсорбентов. В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния кормовой добавки «Кормомикс® СОРБ» на молочную продуктивность коров и качественные характеристики молока.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 2022 г. на базе племзавода «Кировская лугоболотная опытная станция» – филиала Всероссийского научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса (Кировская область) проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах черно-пестрой породы по применению в рационах отечественной кормовой добавки «Кормомикс® СОРБ» (производитель ООО ПО «Сиббиофарм», г. Бердск, Новосибирская область). Это порошок светло-бежевого цвета, состоящий из клеточных стенок инактивированных клеток культуры дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, диоксида кремния, солей гуминовых кислот, фермента амилазы с активностью не менее 90 ед/г, активированного алюмосиликата натрия.

Для эксперимента были сформированы три группы по 11 коров-аналогов в каждой. Все животные получали основной сбалансированный рацион из злакового сена (3,5 кг), силоса из многолетних злаковых трав (30 кг), 8,2 кг концентратов (ячмень и овес), 1,5 кг мелассы свекловичной, 2 кг жмыха подсолнечного, минеральных подкормок по потребности. Коровам двух опытных групп дополнительно включали добавку «Кормомикс® СОРБ» в количестве 50 и 100 г соответственно. Добавку для обеспечения полного ее потребления скармливали в смеси с концентрированными кормами перед раздачей объемистых кормов.

В каждую декаду месяца проводили учет количественных и качественных показателей молока. Жир и белок определяли на высокоскоростном инфракрасном анализаторе молока «Bentley-2000» (США) в лаборатории ОАО «Кировплем». Соматические клетки в молоке определяли в Кировской областной ветеринарной лаборатории, химический состав кормов изучали по общепринятым методикам зоотехнического анализа [5].

Содержание микотоксинов в кормах исследовали в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» на жидкостном хроматографе фирмы Waters, модель 2487 (США) с УФ-детектором Waters 2487.

Основной материал, полученный в исследованиях, обработан по стандартным программам вариационной статистики с использованием компьютерной программы.

Источник изображения: unsplash.com

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Качество кормов на наличие микотоксинов. Объемистые и концентрированные корма рациона были проанализированы на содержание дезоксиниваленола (ДОН), зеараленона (ЗЕН) и афлатоксина В1 (АФВ1). Дезоксиниваленол и зеараленон не были обнаружены в количествах, близких или превышающих максимально допустимый уровень (МДУ) для крупного рогатого скота.

При анализе кормов установлено наличие афлатоксина В1 в жмыхе подсолнечном и сене многолетних злаковых трав. Верхний допустимый предел содержания афлатоксина В1 в подсолнечном жмыхе равен 0,05 мг/кг, при таком значении скармливание 1 кг этого вида корма может быть безопасным для животных. Однако включение в рацион более 1 кг жмыха уже опасно.

В сене многолетних злаковых трав содержание афлатоксина В1 превышает допустимые концентрации более чем в 16 раз, составляет 0,84 мг/кг. Из научных источников известно, что опасность для жвачных животных может представлять не только сам микотоксин, но и его метаболиты, образуемые в рубце, которые в ряде случаев более токсичны [1, 6].

Таким образом, использование кормовой добавки с сорбирующими свойствами является оправданным и необходимым.

Молочная продуктивность коров. Включение в рацион добавки «Кормомикс® СОРБ» способствовало повышению молочной продуктивности коров. Это обусловлено положительным влиянием кормовой добавки, которая стимулирует рубцовую и кишечную микрофлору и обеспечивает восстановление нормального пищеварения. Наряду с этим наличие в кормовой добавке ферментов, вероятно, способствует лучшей переваримости питательных веществ корма и более эффективному усвоению в пищеварительном тракте. В связи с этим опытной группе № 2, где каждая корова получала 50 г/сут кормовой добавки, валовой удой молока натуральной жирности за период опыта (90 суток) увеличился на 100,4 кг (на 4,19 %), а в опытной группе № 3, при скармливании 100 г/сут добавки – на 147,8 кг (на 6,17 %) в сравнении с контролем (табл. 1).

Аналогичная закономерность отмечена в показателях валового производства молока 4 % жирности. Содержание жира в контрольной и опытных группах находилось в пределах 4,05–4,09 %, массовая доля белка более высокое в группе № 3 – 3,2 %. Выход молочного жира за опытный период в расчете на одну корову группы № 2 составил 101,2 кг, в группе № 3 – 103,9 кг, что на 3,05 и 5,8 % выше, чем в контроле. Валовой выход молочного белка в опытных группах превышал контроль на 2,6 и 7,37 % соответственно.

Скармливание коровам добавки «Кормомикс® СОРБ» способствовало снижению соматических клеток в молоке (табл. 2). Их количество в молоке коров групп № 1, 2 и 3 в среднем за опыт было соответствовало 2,28 × 10^5; 1,71 × 10^5; 1,08 × 10^5 кл/см^3 и не пре-

Источник изображения: unsplash.com

Таблица 1
Показатели молочной продуктивности коров на момент окончания научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа № 1 (контроль)	Группа № 2	Группа № 3
Суточный удой молока натуральной жирности, кг	26,6 ± 1,28	27,1 ± 0,64 (101,88 %)	28,3 ± 1,24 (106,39 %)
Валовой удой молока натуральной жирности, кг	2395,9 ± 113,15	2496,3 ± 57,57 (104,19 %)	2543,7 ± 111,99 (106,17 %)
Суточный удой молока 4 %-ной жирности, кг	27,0 ± 1,39	28,0 ± 0,70 (103,46 %)	28,63 ± 1,26 (105,94 %)
Валовой удой молока 4 %-ной жирности, кг	2431,8 ± 124,77	2516,1 ± 62,72 (103,46 %)	2576,3 ± 113,09 (105,94 %)
Массовая доля в молоке, %:			
жира	4,09 ± 0,040	4,05 ± 0,032	4,09 ± 0,020
белка	3,17 ± 0,024	3,13 ± 0,044	3,20 ± 0,026
Валовой выход молочного жира, кг	98,2 ± 5,32	101,2 ± 2,69 (103,05 %)	103,9 ± 4,56 (105,8 %)
Валовой выход молочного белка, кг	75,9 ± 3,61	78,0 ± 1,40 (102,6 %)	81,5 ± 3,75 (107,37 %)

Таблица 2
Содержание соматических клеток в молоке

Период исследования	Содержание соматических клеток, 10^5 клеток в 1 см^3		
	Группа № 1 (контроль)	Группа № 2	Группа № 3
1 месяц	2,31 ± 1,189	1,77 ± 0,623	0,90 ± 0,024
2 месяц	1,95 ± 1,005	1,29 ± 0,342	0,90 ± 0,037
3 месяц	3,05 ± 0,934	1,95 ± 0,705	1,60 ± 0,253
В среднем за 90 дней	2,28 ± 0,873	1,71 ± 0,431	1,08 ± 0,06

вышало пределов допустимого содержания. В то же время в группе № 2 количество соматических клеток было в 1,3 раза меньше, чем в контроле. При включении в рацион 100 г/сут кормовой добавки содержание соматических клеток в молоке составляло 1,08 × 105 в 1 см^3, достоверно (P > 0,95) меньше, чем в контрольной группе. Положительное действие кормовой добавки объясняется наличием в ней клеточных стенок дрожжей, которые обладают сорбционной активностью по отношению к патогенной микрофлоре, а также гуминовых веществ, проявляющих выраженный эффект дезактивации микотоксинов.

Таким образом, экспериментально доказано, что при включении в состав рациона кормовой добавки «Кормомикс® СОРБ» в количестве 50 и 100 г/сут. способствует повышению продуктивности и качественных показателей молока, что открывает перспективу для широкого использования ее в животноводстве. ■

Effect of Mycotoxin-Deactivating Feed Additives on Milk Yield

Valentina G. Kosolapova[1], **Nikolay P. Buryakov**[1], **Mohammed M. Khalifa**[1], **Dmitry E. Aleshin**[1], **Olga G. Mokrushina**[2]
[1]Russian State Agrarian University, Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow
[2]Kirov Experimental Station of Meadows and Swamps, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology, Kirov

ORIGINAL ARTICLE

In this research, feed additive Kormomix® SORB had a positive effect on the health of lactating cows and milk quality. The additive includes cell walls of inactivated *Saccharomyces cerevisiae yeast* culture, silicon dioxide, humic acid salts, enzymes, and activated sodium aluminosilicate. Aflatoxin B1 was found to exceed the permissible concentration levels. The experimental feed shares were 50 and 100 g/day per cow. At 50 g/day, the gross milk yield of natural fat content increased by 100.4 kg (4.19 %). The milk fat yield was 101.2, which was by 3.05% than in the control group. The gross yield of milk protein exceeded the control indicators by 2.6%. At 100 g/day, the gross milk yield of natural fat grew by 147.8 kg (6.17 %), compared to the control. The milk fat yield appeared to be 103.9 kg, which was by 5.8 % higher than in the control. The gross yield of milk protein exceeded the control indicators by 7.37 %. The somatic cell count was 2.28 × 10^5 per 1 cm^3 in the control group. In the group that received 50 g of experimental feed per day, this indicator was 1.71 × 10^5 per 1 cm^3. The cows that consumed 100 g of Kormomix® SORB per day had 1.08 ×1 0^5 somatic cells per 1 cm^3.

Keywords: cows, milk, productivity, quality, mycotoxins, somatic cells, feed additive

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Джавахия В. Г.** Афлатоксины: ингибирование биосинтеза, профилактика загрязнения и деконтоминация агропродукции: монография / В. Г. Джавахия [и др.]. – М: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2017. – 162 с.
2. **Буряков, Н. П.** Влияние минерального адсорбента на продуктивность лактирующих коров при скармливании контаминированных кормов / Н. П. Буряков [и др.] // Кормопроизводство. 2022. № 9. С. 34–39.
3. **Кондакова, И. А.** Микроскопические грибы и их метаболиты – угроза здоровью животных и человека / И. А. Кондакова // Молочнохозяйственный вестник. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, 2020. № 1 (37). С. 46–59.
4. **Косолапова, В. Г.** Влияние микотоксинов на здоровье и продуктивность молочного скота / В. Г. Косолапова, М. М. Халифа, Х. Г. Ишмуратов // Кормопроизводство. 2021. № 9. С. 38–46.
5. **Косолапов, В. М.** Минеральные элементы в кормах и методы их анализа : монография. / В. М. Косолапов [и др.] – М.: ООО « Угреша Т», 2019. – 272 с.
6. **Микотоксины и микотоксикозы** / под ред. Д. Диаза. – М.: Печ. Город, 2006. – 382 с.
7. **Мирошниченко, П. В.** Эффективность гепатопротекторной кормовой добавки при микотоксикозе у коров / П. В. Мирошниченко, А. Ю. Шантыз, Е. В. Панфилкина // Комбикорма. 2018. №10. С. 88–90.
8. **Мирошниченко, П. В.** Применение новой комплексной кормовой добавки для профилактики смешанных микотоксикозов у лактирующих коров / П. В. Мирошниченко [и др.] // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2022. Т. 11. № 1. С. 305–308.
9. **Трухачёв, В. И.** Молочная продуктивность коров при использовании в рационах адсорбента «Кормомикс Сорб» / В. И. Трухачёв [и др.] // Зоотехния. 2022. № 3. С. 9–12.
10. **Трухачёв, В. И.** Влияние кормовой добавки на использование питательных веществ рациона и здоровье животных / В. И. Трухачёв [и др.] // Зоотехния. 2022. № 5. С.19–22.
11. **Красочко, П. А.** Экономическая эффективность применения комплексного адсорбента микотоксинов с про- и пребиотическими свойствами «Биотокс» для профилактики микотоксикозов животных / П. А. Красочко [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. 2020.№ 3(38). С. 3–6.
12. **Kosolapova, V. G.** Scientific and economic justification of application of symbiotic polycomponent fodder additive in feeding high productive cows / V. G. Kosolapova [et al.] // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 901: 012026.