

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БЛЭКФИД» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

**Н. П. БУРЯКОВ, Л. В. СЫЧЕВА, И. Н. НИКОНОВ,
Д. Е. АЛЕШИН, Е. С. ТРЕГУБОВА**

*ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева,
г. Москва, Россия*

(Поступила в редакцию 06.03.2024)

В настоящий момент в России молочная продуктивность коров пока существенно отстаёт от уровня продуктивности других стран мира. Однако значительное число хозяйств постепенно приближается к показателям молочной продуктивности в 9 000–12 000 кг молока в год. Параллельно с ростом молочной продуктивности происходит снижение срока продуктивного долголетия (срок продуктивного хозяйственного использования животных) высокопродуктивных коров, что ведёт за собой рост себестоимости молока.

В статье рассмотрен один из способов повышения молочной продуктивности без снижения других показателей продуктивности и без снижения долголетия животного. Ввод в рацион лактирующих коров в период раздоя природного адсорбента позволяет добиться вышеперечисленных целей.

Применение кормовой добавки «Блэкфид», в состав которой входит 100 % поверхностно модифицированного минерала шунгит приводит к увеличению всех исследуемых показателей молочной продуктивности. Повышение суточных удоев молока натуральной жирности на 2 % (0,4 кг) по сравнению с суточными удоями животных, поедающих основной рацион без добавления адсорбента. Также валовое производство молока фактической жирности благодаря кормовой добавке увеличилось на 37,2 кг (2,06 %).

Массовая доля жира в молоке дала незначительный прирост на 0,01 %. Показатель выхода молочного жира при скормливании «Блэкфид» увеличился на 1,7 кг, что составляет 2,4 % по отношению к группе животных, в рацион которых не вводилась добавка.

Показатель массовой доли белка в молоке дал прибавку на 0,03 % при вводе кормовой добавки в рацион. Выход молочного белка увеличился на 2,92 кг по сравнению с контрольной группой, что составляет 5,3 %.

Ключевые слова: *кормление, шунгит, адсорбент, продуктивность, суксунская порода.*

At the moment, in Russia, the milk productivity of cows still lags significantly behind the level of productivity in other countries of the world. However, a significant number of farms are gradually approaching milk production levels of 9,000–12,000 kg of milk per year. In parallel with the increase in milk productivity, there is a decrease in the period of productive longevity (the period of productive economic use of animals) of highly productive cows, which leads to an increase in the cost of milk.

The article discusses one of the ways to increase milk productivity without reducing other productivity indicators and without reducing the longevity of the animal. Introducing a natural

adsorbent into the diet of lactating cows during the milking period makes it possible to achieve the above goals.

The use of the Blackfeed feed additive, which contains 100 % of the surface modified mineral shungite, leads to an increase in all studied indicators of milk productivity. There is increase in daily milk yield of natural fat milk by 2 % (0.4 kg) compared to the daily milk yield of animals eating the basic diet without the addition of adsorbent. Also, the gross production of milk with actual fat content due to the feed additive increased by 37.2 kg (2.06 %).

The mass fraction of fat in milk gave a slight increase of 0.01 %. The yield of milk fat when feeding Blackfeed increased by 1.7 kg, which is 2.4 % compared to the group of animals in whose diet the additive was not introduced.

The mass fraction of protein in milk increased by 0.03 % when a feed additive was introduced into the diet. The yield of milk protein increased by 2.92 kg compared to the control group, which is 5.3 %.

Key words: feeding, shungite, adsorbent, productivity, suksun breed.

Введение. Одной из причин недостаточно эффективного развития отрасли молочного скотоводства является отсутствие современных инновационных технологий, позволяющих обеспечить высокую сохранность здоровья молочного скота в соотношении с реализацией генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности животных [1, 2, 3]. Возможно, причиной снижение срока продуктивного хозяйственного использования молочных коров при росте их продуктивности является наступающее хроническое воспаление, ведущее к раннему изнашиванию и потере продуктивности [4].

Хроническое воспаление и заболевания, связанные с ним, имеют базовую первопричину в разбалансировке метаболизма и иммунитета [5]. Большая часть всех биохимических процессов в организме животного зависит от баланса микроэлементов [6, 7]. В частности, от микроэлементов зависит качественный процесс обмена веществ, синтезирование ферментов, гормонов и витаминов в организме [7]. Микроэлементы укрепляют иммунитет, способствуют кроветворению, правильному развитию и росту костной ткани [6]. От них зависит баланс щелочных и кислотных элементов, функциональность половой системы [8]. На уровне клеток – поддерживают функциональность мембран, в тканях – способствуют кислородному обмену [9, 10]. Поэтому в основу данной работы положена гипотеза о том, что ключом к продуктивному долголетию высокопродуктивных коров является обеспечение баланса микроэлементов в течение всего жизненного цикла животных с учетом возрастных изменений физиологических потребностей их организмов [11].

Проблема состоит в отсутствии достаточного научного обеспечения производства и введения эссенциальных микроэлементов

через кормовые добавки природного происхождения с адаптогенными свойствами, обеспечивающими рост продуктивного долголетия высокопродуктивных коров.

Цель исследований: обосновать повышение эффективности производства молока при включении в рационы лактирующих коров суксунской породы минерала шунгит.

Для достижения указанной цели поставлены **следующие задачи**:

- проведение анализа химического состава и питательности кормовой добавки «Блэкфид» (природные адаптогены);
- анализ рациона лактирующих коров суксунской породы;
- определение уровня контаминации микотоксинами (афлатоксин, зеараленон, ДОНу) основных кормов и концентратов рационов коров суксунской породы;
- определение продуктивности (суточный и валовые удои молока натуральной и скорректированной (4%-ной) жирности, выход молочного жира и белка с молоком) и качества молока (массовая доля жира и белка) коров при скармливании шунгита.

«Блэкфид» – это инновационная однокомпонентная кормовая добавка, которую используют для адсорбции микотоксинов в кормах. Используется в составе сыпучих и гранулированных кормов для всех видов жвачных животных всех возрастов, также в кормах для птицы [12].

Кормовая добавка эффективно связывает и выводит микотоксины, эндотоксины, а также широкий спектр ксенобиотиков (тяжелые металлы, пестициды и т.д.), профилактирует отрицательные физиологические последствия, связанные с зараженностью кормов токсинами и их отравляющим действием.

Адсорбент «Блэкфид» имеет полностью естественное происхождение, не содержит ненатуральных компонентов. Состоит на 100 % из поверхностно модифицированного минерала шунгит.

Минерал шунгит относится к горной породе, занимающей по свойствам и структуре промежуточное положение между антрацитом и графитом, имеющей основные запасы в Республика Карелия (Россия). В нативном виде минерал шунгит представляет собой аморфный, не кристаллизующийся, фуллерено подобный углерод.

Объем добычи и площадь распространения этого минерального источника составляет около 10 кв. км, прогнозируемые запасы – 1 млрд. т.

Образовался шунгит из органических отложений. Обезвоженные осадки, углублялись в землю и под воздействием давления и высокой температуры, подверглись метаморфизации. Кристаллы шунгита в породе отсутствуют, основной цвет материала – черный. Данный материал имеет полуметаллический блеск, есть его блестящие и матово-серые разновидности, которые незначительно отличаются друг от друга по своему составу и зольности. В шунгитовой золе содержатся: медь, азот, кислород, сера, основное составляющее химическое вещество – углерод.

Первое описание шунгита относится к 1792 году. В 1848 году его описывал инженер Комаров, а 1877 году Иностранцев дал породе ее нынешнее название, так как впервые этот материал был обнаружен около села Шуньга. Исследования породы широко проводились в середине двадцатого века. Запасы данного материала разведаны только в России и Казахстане, а его ресурсы составляют около 1 млрд. т [13].

Классификация материала содержит пять основных его разновидностей: шунгит-I - это почти чистое вещество, содержит $C_{60}>95-98\%$; шунгит-II содержит $C_{60}\sim 35-80\%$; в шунгите-III углерода еще меньше, $C_{60}\sim 20-35\%$; в шунгите-IV – $C_{60}\sim 10-20\%$; а в породе под номером V углерода C_{60} В наше время ведется исследование возможностей использования и поиска новых месторождений шунгитов [14]. Химический состав шунгита, используемого в кормовой добавке, представлен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав минерала шунгит

Основные компоненты	Содержание, % масс.	Основные микроэлементы	Содержание, % масс.
SiO ₂	54,89	Si	23,07
Zn	0,008	Zn	0,008
Al ₂ O ₃	3,67	Al	6
Fe ₂ O ₃	2,43	Fe	3,5
MnO	<0,02	Mn	0,022
CaO	0,19	Ca	1,2
MgO	1,07	Mg	1,8
Na ₂ O	<0,3	Na	0,25
K ₂ O	1,05	K	1,01
P ₂ O ₅	0,06	P	0,08
SO ₃ сул / SC	0,72/0,49	S	1,2
C _{общ.}	34,8	C _{общ.}	34,8
Cu	0,0058	Cu	0,0058
Другие компоненты	8–10	Другие микро-элементы	6–8

В современных реалиях актуальным является направление исследовательских работ по созданию высокоэффективных фитобиотических и минеральных добавок многофункционального действия, метаболического, иммунологического, детоксицирующего, пребиотического профиля, адсорбента ксенобиотиков и антипитательных веществ.

В качестве высокоэффективного эрготропного соединения, обладающего высокой физиологической активностью, имеется целесообразность изучения минерала шунгита, на основе которого будут созданы новые кормовые решения.

Основная часть. Протокол исследования на животных был одобрен Комитетом по этике Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии имени Тимирязева (протокол 2022-8 от 06.05.2022).

Для реализации поставленных задач на базе племенного репродуктора по суксунской породе ООО «Суксунское», расположенного в селе Сабарка Пермского края, был проведен научно-хозяйственный и физиологический опыты. Исследования проводили на лактирующих коровах после отёла в соответствии со схемой исследования, представленной в табл. 2.

Группы животных формировали по методу пар-аналогов (парного) метода, учитывая породу, происхождение, живую массу, упитанность и показатели молочной продуктивности за предыдущую лактацию.

Таблица 2. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество коров, голов	Особенности кормления
Контрольная	15	Основной рацион (ОР)
Опытная	15	ОР + 50 г минерала шунгит

Коровам контрольной группы скармливали основной рацион, опытная группа дополнительно получала 50 г кормовой добавки «БЛЭКФИД» (минерала шунгит). Кормление коров осуществляли – 2 раза в сутки, доение двухразовое, согласно принятому распорядку дня в хозяйстве.

Состав рациона лактирующих коров в период раздоя (первые 90 суток после отёла) был следующим (кг): солома пшеничная – 2,0, сено злаково-бобовое – 4,0, силос злаково-бобовый – 13, сенаж клеверный – 16, шрот рапсовый – 1,5, пшеница плющенная – 1,8, ячмень плющенный – 1,8. При анализе рациона были обнаружены расхождения большинства

показателей по сравнению с нормой более чем на 5 %. Данное расхождение показывает, что используемый рацион не является сбалансированным и нуждается в оптимизации. Данный рацион по энергетической питательности соответствует фактическому суточному удою.

Результаты анализа кормов, используемых в ООО «Суксунское» на наличие микотоксинов и их предельно допустимые концентрации приведены в табл. 3.

Таблица 3. Содержание микотоксинов в кормах

Микотоксины (ГОСТ 34140-2017), мкг/кг	ПДК, мг/кг	Сенаж злаково- бобовый	Кор- месь	Комби- корм	Сено зла- ковое	Солома пшенич- ная
Афлатоксин	0,05	0,04	0,05	0,04	0,01	0,4
ДОН	1,0	0,33	0,82	0,78	–	0,04
Т-2 токсин	0,1	0,01	0,09	0,08	0,01	–
Зеараленон	1,0	0,7	0,9	0,95	–	–
Охратоксин А	0,05	0,03	0,14	0,16	–	–
Фумонизин	2,5	2,5	2,3	2,1	1,7	1,2

Из данных табл. 3 видно, что содержание охратоксина А в кормосмеси и в комбикорме превышает ПДК в 2,8-3,2 раза. Другие микотоксины находятся в пределах ПДК, но в большинстве случаев они находятся на верхней границе.

Контаминация рациона микотоксинами зависит не только от их содержания в пределах ПДК, но также от их количества. Таким образом, если в кормах содержится два и более микотоксинов в пределах ПДК, то их отрицательное влияние на организм возрастает за счёт синергизма. Следует отметить, что в нашем случае эффект синергизма микотоксинов будет сильно выражен, так как в кормосмеси мы обнаружили значительные концентрации всех нормируемых микотоксинов.

Следовательно, можно сделать вывод, что кормовая смесь может оказывать отрицательный эффект на здоровье животных за счет того, что в ней содержатся микотоксины. В данном случае необходимо дополнительно вводить в рацион природные адаптогены для нейтрализации микотоксинов и восстановления обменных процессов.

Молочная продуктивность по результатам исследований приведена в табл. 4.

Таблица 4. Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа (n=15)	
	Контрольная	Опытная
Валовой удой молока фактической жирности, кг	1808,2±53,90	1845,4±87,0
В % к контролю	100,00	102,06
Суточный удой молока натуральной жирности, кг/гол	20,1±0,60	20,5±0,97
В % к контролю	100,00	102,0
Валовой удой молока 4%-ной жирности, кг	1793,6±58,92	1834,0±91,48
В % к контролю	100,00	102,3
Суточный удой молока 4%-ной жирности, кг	19,9±0,65	20,4±1,02
В % к контролю	100,0	102,5
Массовая доля жира в молоке, %	3,95±0,03	3,96±0,04
Выход молочного жира, кг	70,6±2,49	72,3±3,77
В % к контролю	100,0	102,4
Массовая доля белка в молоке, %	3,03±0,02	3,06±0,01
Выход молочного белка, кг	54,78±1,05	57,7±1,79
В % к контролю	100,0	105,3

Из представленных данных в таблице видно, что включение в состав основного рациона опытной группе шунгита оказывало положительное влияние на молочную продуктивность коров.

По результатам исследований было установлено, что суточный удой молока натуральной жирности по сравнению с контролем в опытной группе увеличился на 0,4 кг. Показатель валового производства молока в опыте по сравнению с контролем составляет 37,2 кг.

Следует отметить высокий уровень жира (3,91–4,00 %) в молоке коров как контрольной, так и опытной группы, что характеризует в первую очередь биологические особенности суксунской породы. Выход молочного жира был высоким в обеих группах, но в опытной группе он превышал показатели контроля на 2,4 %.

По содержанию белка существенных различий в показателях у животных двух групп не было отмечено.

Заключение. Химический анализ «Блэкфид» показал, что кормовая добавка состоит на 100 % из поверхностно модифицированного минерала шунгит. В состав минерала входят такие компоненты как SiO₂ (54,89 %), Zn (0,008 %), Al₂O₃ (3,67 %), Fe₂O₃ (2,43 %), K₂O (1,05 %), MgO (1,07 %) и другие.

При анализе основного рациона были обнаружены расхождения большинства показателей по сравнению с нормой более чем на 5 %. Это показывает, что используемый рацион не является сбалансирован-

ным и нуждается в оптимизации. Однако данный рацион по энергетической питательности соответствует фактическому суточному удою.

По результатам исследований было установлено, что суточный удой молока натуральной жирности по сравнению с контролем в опытной группе увеличился на 0,4 кг. Показатель валового производства молока в опыте по сравнению с контролем составляет 37,2 кг.

Таким образом, можно сделать вывод, что введение шунгита положительно влияет на показатели молочной продуктивности, в частности на суточный и валовой удой, а также валовой выход молочного белка и жира.

Благодарность. Авторы хотели бы выразить признательность ФГБОУ ВО Российскому государственному аграрному университету – МСХА имени К.А. Тимирязева за финансовую поддержку публикации данной статьи в рамках реализации специальной части программы поддержки и развития университета «Приоритет 2030» (Соглашение № 075-15-2023-220 от 21 февраля 2023 года).

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Сысеев, Т. Ф. Василенко, Р. В. Русаков Проблемы развития молочного животноводства в России и современные подходы к их решению // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 3. – С. 20–24.
2. В. Ф. Радчиков, Д. М. Богданович, В. П. Цай и др. Экструдированное и гранулированное зерно люпина узколистного в кормлении молодняка крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2024. – 109 с.
3. Продуктивность и физико-химический состав молока при использовании в рационе лактирующих коров многокомпонентной кормовой добавки / В. И. Трухачев, Н. П. Буряков, А. Н. Швыдков и др. // Зоотехния. – 2022. – № 1. – С. 2–7.
4. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбытия / И. А. Тихомиров, В. К. Скоркин, В. П. Аксенова и др. // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2016. – № 1(21). – С. 64–72.
5. Е. Ю. Гусев, Ю. А. Журавлева, Н. В. Зотова. Взаимосвязь эволюции иммунитета и воспаления у позвоночных // Успехи современной биологии. – 2019. – Т. 139. – № 1. – С. 59–74. doi: 10.1134/S0042132419010058.
6. Затраты корма и Молочная продуктивность коров при скормлинии премикса / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, А. Ю. Загарин и др. // Современные проблемы зоотехнии: Сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бакай Анатолия Владимировича (1946–2020) в рамках Года науки и технологий Российской Федерации по тематике «Генетика и качество жизни», Москва, 14 декабря 2021 года. – Москва: ZooВетКнига, 2022. – С. 22–26.

7. Влияние минерального адсорбента на продуктивность лактирующих коров при скармливании контаминированных кормов / Н. П. Буряков, Л. В. Сычева, В. Г. Косолапова и др. // Кормопроизводство. – 2022. – № 9. – С. 34–39.

8. Fujii J., Iuchi Y., Okada F. Fundamental roles of reactive oxygen species and protective mechanisms in the female reproductive system // *Reprod Biol Endocrinol.* – 2005. – Vol. 3. – № 43 (2005). <https://doi.org/10.1186/1477-7827-3-43>.

9. Garcia-Vaquero M. Food applications // *Microalgae: Cultivation, Recovery of Compounds and Applications* Edited, 1st ed.; Galanakis, C.M., Ed.; Elsevier Science: Cambridge, MA, USA, 2020; pp. 207–232.

10. Martins C. F., Pestana J. M., Alfaia C. M., Costa M., Ribeiro D. M., Coelho D., Lopes P.A., Almeida A.M., Freire J.P.B., Prates J.A.M. Effects of *Chlorella vulgaris* as a Feed Ingredient on the Quality and Nutritional Value of Weaned Piglets' Meat. *Foods*. 2021; 10(6):1155. <https://doi.org/10.3390/foods10061155>.

11. Влияние минерального адсорбента на продуктивность лактирующих коров при скармливании контаминированных кормов / Н. П. Буряков, Л. В. Сычева, В. Г. Косолапова и др. // Кормопроизводство. – 2022. – № 9. – С. 34–39.

12. Кочиш, И. И., Никонов И. Н., Капитонова Е. А. Применение комплекса дополнительного питания из минерала шунгита в рационах для цыплят-бройлеров // *Ученые записки УО ВГАВМ.* – 2022. – Т. 58. – Вып. 4. – № 117. doi: 10.52368/2078-0109-2022-58-4-117-120.

13. Buryakov, N. P., Sycheva L. V., Trukhachev V. I., Zaikina A. S., Buryakova M. A., Nikonov I. N., Petrov A. S., Kravchenko A. V., Fathala M. M., Medvedev I. K. et al. Role of Dietary Inclusion of Phytobiotics and Mineral Adsorbent Combination on Dairy Cows' Milk Production, Nutrient Digestibility, Nitrogen Utilization, and Biochemical Parameters // *Vet. Sci.* – 2023. – Vol. 10. – № 238. <https://doi.org/10.3390/vetsci10030238>.