

УДК 636.087.8+636.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН КРЕМНЕСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК

*Ахметова В.В., кандидат биологических наук, доцент,
тел. 8(8422)55-23-75, verenka1111@mail.ru*

*Феоктистова Н.А., кандидат биологических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-47, feokna@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

*Тумановский А.В., ведущий специалист, tumanovskiy72@mail.ru
ОГБУ «Симбирский референтный центр ветеринарии и безопасности продовольствия»*

Ключевые слова: молоко, модифицированный цеолит, модифицированный диатомит, ДАФС, аминокислоты, добавка, корова, жирные кислоты.

В статье рассматривается влияние сложнокомпонентных подкормок на основе модифицированных цеолитов и диатомитов на жирнокислотный состав молока коров.

Введение. Современные органоминеральные добавки оказывают многовекторное влияние на обменные процессы организма животных. Их главная задача раскрыть генетический потенциал продуктивности и одновременно оказать положительное влияние на эксплуатационные качества животных [1 -9].

Материалы и методы исследований. Цель работы - изучить «векторы» влияния сложносочиненной добавки на основе модифицированного диатомита или цеолита (месторождения Ульяновской области) на жирнокислотный состав молока коров.

Производственные испытания и физиологический опыт на дойном стаде в 400 голов в Ульяновской области ООО «Агрофирма Тетюшское» в течение 100 дней. Схема опытов представлены в таблице 1. Важно отметить, что для обогащения кремнийсодержащих минералов применяли аминокислотный комплекс высокой чистоты и биологической активности: L-аминокислоты, полученные методом клеточного синтеза, имеющие растительное происхождение (фирма «Inagrosa», Испания). Представлены шестью семействами аминокислот, в т.ч.: лизин, метионин, фенилаланин, лейцин, валин, аргинин. Общее количество составляет 17 аминокислот.

Таблица 1 - Схема физиологического опыта

Наименование	1 группа контроль	2 группа опыт	3 группа опыт	4 группа опыт
Условия кормления		ОР + модифицированный цеолит, обогащенный аминокислотами «INAGROSA» в количестве 2 % от сухого вещества рациона	ОР + модифицированный диатомит, обогащенный аминокислотами «INAGROSA» в количестве 2 % от сухого вещества рациона	ОР + добавка: модифицированный диатомит, диацетофенонилселенид, содержащий органический селен (ДАФС), подсолнечное масло и кормовые дрожжи (смешивали с комбикормом)
Количество коров, гол	5	5	5	5
Норма ввода добавки, г/гол/сут	-	250	250	250

В работе использовали современные приборы и оборудование: «Лактан 1-4», жидкостно-газовые хроматографы. Изучали зоотехнические и экономические показатели, вели ежедневный учёт продуктивности, определяли биохимические параметры молока, жирнокислотный состав молока. Все данные подвергали биометрической обработке с использованием программы "Statistika".

Результаты исследований и их обсуждение. Подкормка способствовала повышению молочной продуктивности, жирномолочности и белково-молочности. Включение в рацион коров 2-й группы модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами «INAGROSA» способствует достоверному повышению суточного удоя молока на 32,6 % (при $p < 0,01$) и молочного жира на 32,4 % по сравнению с контролем.

Добавление в рацион лактирующих коров 3-й группы модифицированного диатомита, обогащенного аминокислотами «INAGROSA» достоверно повышает надой молока на 32,6 % (при $p < 0,01$) и молочного жира на 42,65 % по отношению к контролю.

Таблица 2 – Состав насыщенных жирных кислот в молоке коров при скармливании добавки на основе модифицированных цеолита и диатомита

Показатель	ГОСТ 32261-2013	1- контроль (OP)	2- опыт (OP+мЦ+А)	3 – опыт (OP+ мД+А)	4 – опыт (OP+мД)
Масляная (С4:0)	2,4-4,2	2,987±0,171 100,0	2,823±0,221 94,5	2,480±0,075* 83,0	2,783±0,098 93,0
Капроновая (С6:0)	1,5-3,0	2,193±0,105 100,0	2,287±0,132 104,3	2,033±0,103 92,7	2,170±0,140 99,0
Каприловая (С8:0)	1,0-2,0	1,440±0,074 100,0	1,537±0,062 106,7	1,383±0,073 96,0	1,457±0,088 101,2
Каприновая (С10:0)	2,0-3,8	3,413±0,159 100,0	3,770±0,014 110,5	3,450±0,185 101,1	3,643±0,113 106,7
Лауриновая (С12:0)	2,0-4,4	3,910±0,137 100,0	4,390±0,284 112,3	4,063±0,162 103,9	4,390±0,099* 112,3
Миристиновая (С14:0)	8,0-13,0	11,630±0,295 100,0	12,743±0,380* 109,6	12,623±0,449 108,5	13,180±0,450* 113,3
Пальмитиновая (С16:0)	21,0-33,0	25,280±1,632 100,0	27,697±0,973 109,6	27,593±0,969 109,1	29,593±1,781 117,1
Стеариновая (С18:0)	8,0-13,5	13,477±0,961 100,0	11,470±0,788 85,1	11,220±0,912 83,3	9,803±0,948* 72,7
Арахидовая (С20:0)	До 0,3	0,203±0,015 100,0	0,183±0,009 90,1	0,173±0,003* 85,2	0,147±0,012* 72,4
Маргариновая (С17:0)	0,02-1,05	0,567±0,023 100,0	0,550±0,006 97,0	0,543±0,009 95,8	0,573±0,055 101,1
Бегеновая (С22:0)	До 0,1	0,097±0,007 100,0	0,080±0,006 82,5	0,083±0,003 85,6	0,070±0,010 72,2
Итого насыщенных		65,197±0,081 100,0	67,533±0,701 103,6	65,643±0,996 103,8	67,810±1,084 104,0

* - $p < 0,05$

Применение комплексной добавки на основе модифицированного диатомита (без аминокислот) для коров 4-й группы обеспечивает достоверное увеличение надоя их молока на 24,7 % (при $p < 0,05$) и молочного жира на 16,2 % по сравнению с контролем.

В ходе опыта выяснилось, добавка способствовала изменению уровня жирных кислот в молоке (табл. 2, 3). Различный прикорм оказали индивидуальное влияние на количество насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в молоке коров. В исследованиях особое внимание мы обратили на динамику коротко – и среднецепочечных жирных кислот: масляная (С4:0), капроновая (С6:0), каприновая (С10:0), лауриновая (С12:0), миристиновая (С14:0), пальмитиновая (С16:0), стеариновая (С18:0).

Таблица 3 – Состав ненасыщенных жирных кислот в молоке коров при скармливании добавки на основе модифицированных цеолита и диатомита

Показатель	ГОСТ 32261-2013	1- контроль (ОР)	2- опыт (ОР+мЦ+А)	3 – опыт (ОР+ мД+А)	4 – опыт (ОР+мД)
Пальмитолеиновая (С16:1)	1,5-2,4	1,157±0,119 100,0	1,060±0,123 91,6	1,280±0,020 110,6	1,167±0,137 101,0
Олеиновая (С18:1)	20,0-32,0	23,710±0,520 100,0	21,933±0,478* 92,5	23,017±0,887 97,1	21,410±1,229 90,3
Децеиновая (С10:1)	0,2-0,4	0,290±0,032 100,0	0,347±0,012 119,7	0,317±0,009 109,3	0,343±0,012 118,3
Миристолеиновая (С14:1)	0,6-1,5	0,733±0,103 100,0	0,920±0,015 125,5	0,977±0,125 133,3	0,993±0,058 135,5
Гондоиновая (эйкозеновая) (С20:1)		0,063±0,013 100,0	0,047±0,003 74,6	0,060±0,010 95,2	0,060±0,015 95,2
Итого мононенасыщенных		25,953±0,284 100,0	24,307±0,521 93,7	25,637±0,866 98,8	24,040±1,125 92,6
Эйкозодиеновая (С20:2)		0,170±0,006 100,0	0,170±0,012 100,0	0,173±0,003 101,8	0,167±0,012 98,2
Линолевая (С18:2)	2,2-5,5	4,950±0,530 100,0	4,217±0,193 85,2	4,640±0,240 93,7	4,230±0,372 85,5
Линоленовая (С18:3)	До 1,5	0,490±0,021 100,0	0,487±0,012 99,4	0,487±0,023 99,4	0,440±0,009 89,8
Линоленовая с1		0,123±0,007 100,0	0,110±0,006 89,4	0,103±0,009 83,7	0,090±0,006* 73,2
Линоленовая с2		0,367±0,015 100,0	0,377±0,018 102,7	0,383±0,32 104,4	0,357±0,012 97,3
Итого Полиненасыщенные		5,610±0,549 100,0	4,873±0,205 86,9	5,300±0,263 94,5	4,843±0,370 86,3
Прочие	4,0-6,5	3,240±0,071 100,0	3,283±0,172 101,3	3,390±0,210 104,6	3,373±0,078 104,1
Соотношения метиловых эфиров					
Пальмитиновой к лауриновой	5,8-14,5	6,483±0,477 100,0	6,380±0,584 98,4	6,813±0,332 105,1	6,737±0,326 103,9
Стеариновой к лауриновой	1,9-5,9	3,467±0,352 100,0	2,633±0,251 75,9	2,783±0,342 80,3	2,240±0,244* 64,7
Олеиновой к миристиновой	1,6-3,6	2,040±0,082 100,0	1,723±0,073* 84,5	1,830±0,126 89,7	1,633±0,135* 80,0
Линолевой к миристиновой	0,1-0,5	0,427±0,047 100,0	0,330±0,006* 77,3	0,370±0,025 86,7	0,323±0,039 75,6
Линолевой к сумме лауриновой, миристиновой	0,4-0,7	0,320±0,038 100,0	0,243±0,009 75,9	0,280±0,015 87,5	0,240±0,026 75,0

* - p<0,05

Прикорм на основе модифицированного цеолита способствовал увеличению общего количества насыщенных жирных кислот в основном за счет капроновой (на 4,3%), каприловой (на 6,7%), каприновой (на 10,5%), лауриновой (на 12,3%), миристиновой (на 9,6%, p<0,05), пальмитиновой (на 9,6%)

кислот, тоже время наблюдался спад содержания масляной (на 5,5%) и стеариновой (на 14,9%) кислот. При скармливании премикса на основе диатомита наблюдался рост содержания лауриновой (на 3,9%), миристиновой (на 8,5%), пальмитиновой (на 9,1%) жирных кислот. Одновременной в этой группе уменьшилось содержание масляной (на 17,0%, $p < 0,05$), капроновая (на 7,3%) и стеариновой (на 16,7%) жирных кислот. В конце опыта у животных 4 группы в жировой фракции увеличивается количество насыщенных жирных кислот с короткой цепью на 4,0 % за счет роста содержания каприновой (на 6,7 %), лауриновой (на 12,3 %, $p < 0,05$), миристиновой (на 13,3 %, $p < 0,05$), пальмитиновой (на 17,1 %, $p < 0,05$). В тоже время наблюдался резкий спад содержания стеариновой (на 27,3 %, $p < 0,05$) и арахидиновой (на 27,6 %, $p < 0,05$) кислот [4 -10].

Основной спад количества моно – и полиненасыщенных жирных кислот во 2 и 4 опытных группах животных.

В молоке коров 2, 3, 4 опытных групп снижение общего количества мононенасыщенных жирных кислот на 6,3...1,2...7,4% за счет олеиновой кислоты (на 7,5...2,9...14,5%, $p < 0,05$), а полиненасыщенных жирных кислот на 13,1...5,5...13,7% в основном за счет линолевой кислоты (на 14,8...6,3...14,5%).

Заключение. Различные компоненты добавок, в том числе аминокислоты, ДАФС, подсолнечное масло и кормовые дрожжи, оказали влияние на синтез насыщенных жирных кислот. При этом синтез одних жирных кислот увеличился, а других резко уменьшился. В целом общее количество насыщенных жирных кислот при обогащении рационов подкормками увеличилось незначительно[1-15].

Библиографический список

1. Ахметова В.В. Использование природных сорбентов для оптимизации кормления крупного рогатого скота /В.В. Ахметова, Ш.Р. Зялалов, И.М. Дежаткин //Национальная научно-практическая конференция /В сборнике: Актуальные вопросы аграрной науки. Материалы. Ульяновск, 2021. - С. 312-316.
2. Дежаткина, С.В. К вопросу экологической безопасности сельскохозяйственной продукции /С.В. Дежаткина, М.Е. Дежаткин //Международная научно-практическая конференция: Профессиональное обучение: теория и практика. - 2019. – С. 356-361.
3. Проворова Н.А. К вопросу о балансировании минерального питания /Н.А. Проворова, М.Е. Дежаткин //Национальная научно-практическая конференция с Международным участием. В сборнике: Кремний и жизнь. Кремнистые породы в сельском хозяйстве. Ульяновск, 2021. С. 195-199.

4. Дежаткина С.В. Опыт применения мергеля в молочном скотоводстве /С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 3 (35). – С. 76-79.

5. Дежаткина С.В. Обмен веществ и продуктивность животных при использовании комплексной подкормки /С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1 (41). - С. 79-85.

6. Любин Н.А. Физиолого-биохимический статус коров при использовании препарата «Аminobiol»/Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, М.Е. Дежаткин //Национальная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2019. – С. 246-250.

7. Дежаткина, С.В. К вопросу экологической безопасности сельскохозяйственной продукции /С.В. Дежаткина, М.Е. Дежаткин //Международная научно-практическая конференция: Профессиональное обучение: теория и практика. - 2019. – С. 356-361.

8. Дежаткина С.В. Использование кремнийсодержащей добавки в молочном скотоводстве с целью производства органической продукции /С.В. Дежаткина, Н.В. Шаронина, Т.М. Ахметов //Национальная научно-практическая конференция с Международным участием: Кремний и жизнь. Кремнистые породы в сельском хозяйстве. Ульяновск, 2021. - С. 161-167.

9. Романова Ю.А. Повышение качества молока путём скармливания активированных кремнийсодержащих добавок /Ю.А. Романова, И.М. Дежаткин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова //В сборнике: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли. Под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. Саратов, 2021. - С. 553-557.

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

11. Дежаткина С.В. Обоснование свойств и биологического действия цеолитсодержащих пород месторождения Ульяновской области /С.В. Дежаткина, Е.В. Панкратова //Национальная научно-практическая конференция с Международным участием: Кремний и жизнь. Кремнистые породы в сельском хозяйстве. Ульяновск, 2021. - С. 168-178.

12. Зялалов Ш.Р. Эффективность применения добавки на основе модифицированного диатомита в молочном скотоводстве //Ш.Р. Зялалов, С.В. Дежаткина, Н.В. Шаронина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2 (50). - С.201-205.

13. Любин Н.А. Разработка и внедрение нетрадиционных БАД, на основе натуральных компонентов в животноводство: монография /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, С.Б. Васина, Т.М. Шленкина, Е.В. Свешникова, М.Е. Дежаткин. Ульяновск, 2017. – 336 с.

14. Волчков А.А. Сорбционно - пробиотическая добавка в рационе коров и ее влияние на морфобиохимический состав крови и продуктивность /А.А. Волчков, Ю.К. Волčkова, В.Е. Улитко В.Е., О.Е. Ерисанова, О.А. Десятков, Л.А. Пыхтина // Ветеринарный врач. - 2020. - № 3.- С. 4-10.

15. Установка для обогащения цеолита /Варнаков Дмитрий Валерьевич, Дежаткин Игорь Михайлович, Варнаков Валерий Валентинович, Дежаткин Михаил Евгеньевич, Неваев Алексей Сергеевич, Хлынова Ольга Александровна. Патент на полезную модель 206018 U1, 16.08.2021. Заявка № 2021110409 от 13.04.2021.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE FATTY ACID COMPOSITION OF COW'S MILK WHEN SILICON-CONTAINING ADDITIVES ARE INCLUDED IN THEIR DIET

Akhmetova V.V., Feoktistova N.A., Tumanovsky A.V.

Keywords: *milk, modified zeolite, modified diatomite, DAFS, amino acids, additive, cow, fatty acids.*

The article examines the effect of compound feedings based on modified zeolites and diatomites on the fatty acid composition of cow's milk.