

14. Tothova, C. Relationship between some variables of protein profile and indicators of lipomobilization in dairy cows after calving / C. Tothova, O. Nagy, G. Kovac // Archiv Tierzucht. – 2014. – Vol. 57. – P. 1-9.
15. West, H. J. Effect on liver function of acetonemia and the fat cow syndrome in cattle / H. J. West // Res. Vet. Sci. – 1990. – Vol. 48. – P. 221-227.

УДК 636.085.16:636.085.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ ОТ РУБЦОВОЙ МИКРОФЛОРЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРМОВЫХ РАЦИОНАХ

В. А. Головяшкин³, А. В. Голубцов², О. Н. Воронис¹, С. Н. Семенов²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж, Российская Федерация (Российская Федерация, 394077,

г. Воронеж, ул. Мичурина, 1; e-mail: main@veterin.vsu.ru);

³ – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация (Российская Федерация,

196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5; e-mail:

desanat-fvm@spbguvm.ru)

Ключевые слова: коровы, молоко, биологически активные вещества, кормовая добавка, холин, ниоцин.

Аннотация. Значительное количество биологически активных соединений, поступающих с кормом в рубец коров, подвергается воздействию микрофлоры и инактивируется. В результате в периоды резкого повышения метаболической активности организма может развиваться критическое снижение различных видов биологически активных, что может вызывать истощение и снижение функциональной активности печени. Введение в рацион коров после отела защищенного холина способствует росту продуктивности на 1,93 %, увеличению массовой доли жира в молоке на 0,03 абс. % (до 3,95 %), массовой доли белка на 0,13 абс. % (до 3,16 %) и массовой доли лактозы на 0,1 абс. % (до 4,82 %). Введение в рацион коров после отел, защищенного ниоцина способствует росту продуктивности на 4,02 %, увеличению массовой доли жира на 0,1 абс. % (до 4,04 %), массовой доли белка на 0,21 абс. % (до 3,24 %) и массовой доли лактозы на 0,1 абс. % (до 4,82 %).

EFFICIENCY OF THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS PROTECTED FROM RUMINAL MICROFLORA IN FEED DIETS

V. A. Golovyashkin³, A. V. Golubtsov², O. N. Voronis¹, S. N. Semenov²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by);

² – Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Voronezh, Russian Federation (Russian Federation, 394077, Voronezh, 1 Michurina St.; email: main@veterin.vsau.ru);

³ – St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

St. Petersburg, Russian Federation (Russian Federation, 196084,

St. Petersburg, 5 Chernigovskaya St.; e-mail: decanat-fvm@spbguvm.ru)

Key words: cows, milk, biologically active substances, feed additive, choline, niocin.

Summary. A significant amount of biologically active compounds entering the rumen of cows with feed is exposed to microflora and is inactivated. As a result, during periods of a sharp increase in the metabolic activity of the body, a critical decrease in various types of biologically active ones can develop, which can cause depletion and a decrease in the functional activity of the liver. The introduction of protected choline into the diet of cows after calving contributes to an increase in productivity by 1,93 %, an increase in the mass fraction of fat in milk by 0,03 abs. % (up to 3,95 %), and a mass fraction of protein by 0,13 abs. % (up to 3,16 %), and the mass fraction of lactose by 0,1 abs. % (up to 4,82 %). The introduction of protected niocin into the diet of cows after calving contributes to an increase in productivity by 4,02 %, an increase in the mass fraction of fat by 0,1 abs. % (up to 4,04 %), a mass fraction of protein by 0,21 abs. % (up to 3,24 %) and the mass fraction of lactose by 0,1 abs. % (upto 4,82 %).

(Поступила в редакцию 01.06.2023 г.)

Введение. Натуральное молоко крупного рогатого скота остается одним из ключевых продуктов сельскохозяйственного производства как с точки зрения популярности у потребителей, так и с позиций сельхозтоваропроизводителей и переработчиков животноводческой продукции.

Молочная продуктивность коров и качество молока в современных экономических условиях являются важными показателями для животноводческих хозяйств. Производство молока высокого качества является непременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства. Ценность молока как продукта питания и сырья для молочной промышленности определяется его химическим составом, санитарным состоянием и технологическими свойствами [1].

Давно сложившаяся традиционная технология молочных продуктов претерпела значительные изменения в процессе интенсификации и механизации производства [2]. При высоком генетическом потенциале современных дойных коров это привело к развитию метаболических нарушений на разных этапах эксплуатации животных [3, 4]. Купирование таких нарушений возможно при понимании биохимических процессов, протекающих в организме коров и обеспечивающих не только поддержание их жизни, но и получение высококачественной продукции [5].

Цель работы – изучить эффективность использования в составе рациона кормовых добавок, включающих в себя защищенный холин и защищенный ниацин, на показатели поддержания метаболических процессов в организме дойных коров.

Материал и методика исследований. Научно-производственные исследования проводились на базе ведущих агропромышленных предприятий, занятых в сфере производства молока. Молочную продуктивность, качество и безопасность молока коров черно-пестрой породы анализировали с использованием автоматизированной программы «Селэкс-Молочный скот», «DairyComp 305» и на основе результатов лабораторных исследований.

Первая опытная группа животных состояла из 56 голов коров черно-пестрой породы второй лактации. В качестве дополнения к основному рациону в него был введен защищенный от распада в рубце холин для жвачных животных в дозировке 50 г на голову в сутки.

Во второй опытной группе, в количестве 54 коров, в основной рацион была введена кормовая добавка, содержащая защищенный ниацин в дозировке 5 г на голову в сутки. Кормовые добавки использовались начиная с 21 дня после отела и на протяжении 80 дней. Третья группа животных, численностью 59 голов, служила контролем (животные получали основной рацион).

Кормление осуществлялось монокормом (ПСР – полнсмешанным рационом), состав которого формируется с учетом физиологического состояния и продуктивности коров путем изменения соотношения основного и концентрированного кормов. Раздача корма проходит два раза в сутки. В качестве основного корма в хозяйстве используется сенаж однолетних и многолетних трав, сено луговое, силос кукурузный. Рацион кормления составлен для высокопродуктивных коров и является сбалансированным по белку и крахмалу, что способствует улучшению качественных показателей молока.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты молочной продуктивности коров контрольной и двух опытных групп за 100 дней лактации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров, участвовавших в исследованиях

Молочная продуктивность за 100 дней лактации, кг		
Опытная группа 1	Опытная группа 2	Контрольная группа
3604,3 ± 16,91	3682,6 ± 11,25	3534,7 ± 20,04

Согласно имеющимся данным, продуктивность в среднем по группе контроля оказалась на уровне $3534,7 \pm 20,04$ кг. При этом использование экспериментальных кормовых добавок обеспечило за это же время рост продуктивности на 1,93 %, до уровня $3604,3 \pm 16,91$ в группе, где использовался защищенный холин. Рост молочной продуктивности за 100 дней лактации на 4,02 % отмечается в опытной группе 2, где в качестве кормовой добавки применялся защищенный ниацин. Таким образом, обе кормовые добавки обеспечили положительную динамику молочной продуктивности. При этом рост молочной продуктивности в опытной группе 2 относительно контрольных значений оказался выше более чем в два раза, чем в опытной группе 1.

Содержание белка и жира является ключевыми параметрами при определении натуральности и качества молока. Данные показатели имеют принципиальное значение для расчета цены за поставляемое молоко и выступают в качестве критерия пригодности молока-сырья для эффективного производства конкретного вида молочного продукта. Кроме того, именно жир определяет пищевую ценность молока и молочных продуктов, придает им мягкий, приятный вкус, гомогенную структуру и консистенцию.

Большую роль в формировании свойств молока и качества молочных продуктов играет лактоза. Она обуславливает пищевую ценность молока. Будучи исходным веществом, обеспечивающим жизнедеятельность молочнокислых бактерий, лактоза также участвует в процессе брожения. Ее наличие и количество в молоке имеет большое значение для ветеринарно-санитарной экспертизы и технологии молочнокислых продуктов, т. к. благодаря лактозе в молоке можно вызвать направленное молочнокислосое, спиртовое или комбинированное брожение, что широко используется в промышленности.

Результаты исследования молока коров опытной и контрольной групп по биохимическим показателям качества представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимический состав молока коров, участвовавших в исследованиях

Показатель	Среднее значение за лактацию
1	2
Контрольная группа	
Массовая доля жира, %	3,92 ± 0,01
Массовая доля белка, %	3,03 ± 0,02

Продолжение таблицы 2

1	2
Массовая доля лактозы, %	4,72 ± 0,01
Опытная группа 1	
Массовая доля жира, %	3,95 ± 0,02
Массовая доля белка, %	3,16 ± 0,01*
Массовая доля лактозы, %	4,82 ± 0,01*
Опытная группа 2	
Массовая доля жира, %	4,02 ± 0,02*
Массовая доля белка, %	3,24 ± 0,01*
Массовая доля лактозы, %	4,82 ± 0,01*

Примечание – * $P \leq 0,01$ – при сравнении с контрольной группой

В процессе исследований установлено, что массовая доля жира в первой опытной группе увеличилась на 0,03 абс. % и составила 3,95 %. Массовая доля белка достоверно ($P \leq 0,001$) выросла на 0,13 абс. % и составила 3,16 %, а массовая доля лактозы достигла значения 4,82 % (рост составил 0,1 абс. %) относительно контрольной группы.

Во второй опытной группе рост процентного содержания составных частей сухого вещества молока был еще более заметным. Так, массовая доля жира выросла на 0,1 абс. % и составила 4,04 %. Массовая доля белка увеличилась на 0,21 абс. % и составила 3,24 %. Массовая доля лактозы возросла на 0,1 абс. %, при сравнении с контрольными значениями, и составила 4,82 %. Эти показатели были выше соответствующих значений при сравнении с первой опытной группой.

Заключение. Гормональные изменения и повышенная потребность в энергии для выработки молока приводят к возникновению отрицательного энергетического баланса (ОЭБ) у коров сразу после отела. В этот период из жировых депо осуществляется активная мобилизация неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК). Резкое повышение их концентрации в печени сочетается с функциональной недостаточностью гепатоцитов окислять жирные кислоты для получения энергии или встраивать этерифицированные жирные кислоты в липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП). Это связано с тем, что у жвачных животных кормовой холин быстро расщепляется (>80 %) бактериями рубца, поэтому основным источником холина является эндогенный синтез через фосфатидилэтаноламин-N-метилтрансферазную реакцию (PEMT). Недостаточное внимание со стороны ветеринарных специалистов к данным процессам у высокопродуктивных коров приводит к развитию кетоза и жировой дистрофии печени.

Введение в рацион защищенного холина обеспечило поддержание метаболической активности гепатоцитов, образованию фосфолипидов и выведению из нее в кровотоки липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП). Защищенный холин повышает экспрессию генов

микросомального белка-переносчика триглицеридов и аполипопротеина ApoB100, необходимых для синтеза и секреции ЛПОНП.

Таким образом, увеличение массовой доли жира в первой опытной группе на 0,03 абс. % (до 3,95 %), массовой доли белка на 0,13 абс. % (до 3,16 %) и массовой доли лактозы на 0,1 абс. % (до 4,82 %) связано с обеспечением поддержания метаболических процессов в гепатоцитах за счет дополнительного поступления холина в их организм.

Обогащение комбикорма никотиновой кислотой способствовало поддержанию на высоком уровне многочисленных реакций обмена веществ, направленных на синтез и расщепление углеводов, жиров и белков. Такой широкий и разнонаправленный спектр влияния на обменные процессы связан с тем, что никотиновая кислота является составной частью переносящих водород коферментов НАД и НАДФ и участвует тем самым в реакциях цепи процесса дыхания, получения энергии, процесса синтеза углеводов, жиров и белков.

Таким образом, увеличение массовой доли жира во второй опытной группе на 0,1 абс. % (до 4,04 %), массовой доли белка на 0,21 абс. % (до 3,24 %) и массовой доли лактозы на 0,1 абс. % (до 4,82 %) связано с возрастанием активности реакций в дыхательной цепи клетки, увеличением выработки энергии и повышением функциональной активности клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отечественное животноводство на пороге третьего десятилетия XXI века / И. М. Дунин [и др.] // Зоотехния. – 2021. – № 1. – С. 7-10.
2. Жданов, А. А. Тенденция развития сырьевой молочной базы / А. А. Жданов, Л. А. Лукашина // Молочная промышленность. – 2010. – № 6. – С. 67-68.
3. Конвай, В. Д. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров / В. Д. Конвай, М. В. Заболотных // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3(27). – С. 130-136.
4. Role of nutraceuticals during the transition period of dairy cows: a review / V. Lopreiato [et al.] // J AnimSciBiotechnol. – 2020. – №11. – p. 96.
5. Mulligan, F. J. Production diseases of the transition cow / Mulligan FJ, Doherty ML. // Vet J. 2008 Apr;176(1):3-9. doi: 10.1016/j.tvjl.2007.12.018.