

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ БЫЧКАМ ВЫСОКОБЕЛКОВОГО КОРМА, ОБРАБОТАННОГО ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ, НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Т. М. НАТЫНЧИК

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,*

г. Жодино, Республика Беларусь, 222160;

УО «Полесский государственный университет»,

г. Пинск, Республика Беларусь, 225710

(Поступила в редакцию 09.02.2023)

Установлено, что для бычков в возрасте 6–12 месяцев ввод в состав комбикормов высокобелкового корма, обработанного органическими кислотами, позволяет улучшить качество протеина в кормах за счет повышения эффективности его использования в организме растущих животных, что способствует повышению их продуктивности за весь период выращивания. Из-за использования уксусной и пропионовой кислоты при обработке белкового корма уровень расщепляемого протеина в опытных группах был ниже на 7,35 %, что говорит о денатурации молекул белка и защите их от расщепления в рубце. Количество нерасщепляемого протеина в опытной группе было больше на 14,8–15,7 %, чем в контрольной, это связано с денатурацией белка при обработке органической кислотой. Содержание клетчатки в сухом веществе рациона контрольной и опытной группы было на уровне 23,12–23,91 г. в килограмме сухого вещества. Са:Р соотношение в контрольной группе было 1,9:1, в опытных группах 1,8–2,0:1. Включение в рацион высокобелкового корма, обработанного органическими кислотами оказало положительное влияние на физиологическое состояние животных, выразившееся в повышении содержания эритроцитов на 2,5 %, гемоглобина – на 4,1 %, у бычков опытной III группы по отношению к контрольной, а содержание общего белка во II и III группах – на 9,0 и 1,4 %, фосфора – на 16,4 и 11,3 % соответственно. Уровень глюкозы в опытных группах снизился на 4,6 %. Скармливание бычкам комбикормов с использованием в его составе обработанного высокобелкового корма органическими кислотами привело к увеличению абсолютного прироста живой массы за весь период на 7,9–9,0 % по сравнению с контрольной. Повышение продуктивности положительно повлияло на эффективность трансформации питательных веществ рациона в продукцию. Так, затраты корма на продукцию снизились на 8,71–7,86 %.

Ключевые слова: бычки, комбикорм, органические кислоты, гематологические показатели, продуктивность, затраты кормов.

It has been established that for bulls at the age of 6–12 months, the introduction of high-protein feed treated with organic acids into mixed fodders improves the quality of protein in feed by increasing the efficiency of its use in the body of growing animals, which helps to in-

crease their productivity over the entire growing period. Due to the use of acetic and propionic acid in the processing of protein feed, the level of degradable protein in the experimental groups was lower by 7.35 %, which indicates the denaturation of protein molecules and their protection from degradation in the rumen. The amount of non-degradable protein in the experimental group was 14.8–15.7 % more than in the control group, this is due to protein denaturation during treatment with organic acid. The fiber content in the dry matter of the diet of the control and experimental groups was at the level of 23.12–23.91 g per kilogram of dry matter. Ca:P ratio in the control group was 1.9:1, in the experimental groups 1.8–2.0:1. The inclusion of high-protein feed treated with organic acids in the diet had a positive effect on the physiological state of animals, expressed in an increase in the content of erythrocytes by 2.5 %, hemoglobin – by 4.1 %, in bulls of the experimental group III in relation to the control, and the content of total protein in II and III groups – by 9.0 and 1.4 %, phosphorus – by 16.4 and 11.3 %, respectively. The glucose level in the experimental groups decreased by 4.6 %. Feeding the bulls with compound feeds using high-protein feed processed with organic acids in its composition led to an increase in the absolute gain in live weight for the entire period by 7.9–9.0 % compared to the control. The increase in productivity had a positive effect on the efficiency of converting dietary nutrients into products. Thus, feed costs for products decreased by 8.71–7.86 %.

Key words: bulls, feed, organic acids, hematological parameters, productivity, feed costs.

Введение. В физиологии питания жвачных для повышения использования питательных веществ кормов, основной задачей является организация рационального и полноценного питания [1–7]. Протеин – это один из самых ценных компонентов корма, затраты на него могут составлять от 35 до 55 % от стоимости рациона. При этом эффективность использования белка в организме жвачных животных достаточно низкая (24–25 %), она варьирует в широких пределах – от 10 до 40 %. Она зависит от вида, возраста, кормления скота, его производительности, а также биологической полноценности корма [8–11].

Полноценное протеиновое питание жвачных предусматривает обеспечение потребности организма животного в доступных для обмена аминокислотах. Белки в организме животных образуются непрерывно, так как они необходимы для роста и размножения, синтеза биологически активных соединений, являются одним из важнейших лимитирующих факторов в системах интенсивного производства молока и мяса.

Белки синтезируются из аминокислот, источниками которых являются нераспавшийся в рубце протеин – микробиальный и эндогенный белок, которые попадают в кровоток как конечные продукты пищеварения, или образуются в процессе обмена веществ [12–14].

Для того чтобы удовлетворить потребности жвачного животного,

необходимо соблюдать не только норму содержания сырого протеина в рационе, но и оптимальное соотношение расщепляемых и нерасщепляемых в рубце фракций, от которого зависит уровень всасывания и состав аминокислот крови [15, 16].

Известно, что основная доля протеина, содержащегося в кормах, расщепляется в рубце под действием микрофлоры и лишь часть образовавшихся вследствие этого аминокислот усваивается микроорганизмами, при этом образуется микробный белок. Одновременно большая часть протеина превращается в аммиак, мочевины (малоценные для питания животных вещества), которые безвозвратно выводятся из организма, либо оказывают отрицательное влияние на печень животного и организм в целом, если образуются в избытке [17–19].

Продолжительное время во многих странах мира ведутся усиленные поиски способов и методов снижения степени распадаемости высококонцентрированных белковых кормов в рубце жвачных [20, 21].

На сегодняшний день известные средства «защиты» протеина более или менее эффективны и имеют как свои достоинства, так и недостатки. Одним из методов повышения эффективности использования протеина высокобелковых кормов является обработка их химическим способом.

Цель исследований – установить влияние скармливания комбикормов с использованием химической обработки высокобелковых кормов на продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Основная часть. Производственная проверка с использованием обработанного высокобелкового корма органическими кислотами проводилась в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» в условиях ТФ «Заречье» на молодняке крупного рогатого скота на откорме в возрасте 6–12 месяцев. Для проведения производственной проверки эффективности скармливания комбикормов с использованием обработанных уксусной и пропионовой кислотой высокобелковых кормов были сформированы три группы животных по 50 голов в каждой. Группы животных формировались по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Различия в кормлении и подопытных животных заключались в том, что I группе бычков, она являлась контрольной, скармливали комбикорм с включением 10 % молотого люпина, во II опытной группе – 10 % люпина, обработанного 20 %-ной уксусной кислотой и в

III опытной – пропионовой. Продолжительность опыта составила 180 дней, начиная с 6-месячного возраста начальной живой массой 181,8–183,2 кг. Исследования проводились по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	50	180	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10 % молотого люпина (по норме)
II опытная	50	180	ОР + комбикорм с включением 10 % обработанного 20 % раствором уксусной кислоты в количестве 5 % от массы
III опытная	50	180	ОР + комбикорм с включением 10 % люпина обработанного пропионовой кислотой в количестве 5 % от массы

Кормление животных в условиях товарной фермы применялось двухкратное со свободным доступом к автопоилкам и солевым кормушкам.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфобиохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическую эффективность использования кормов от применяемых химических способов обработки высокобелковых концентрированных кормов.

Рационы сбалансированы по всем незаменимым элементам питания в соответствии с нормами и наличия кормов в хозяйстве. Учет расхода кормов показал, что поедаемость концентратов была полной во всех группах. Обработка белкового корма органическими кислотами не отразилась на пищевом поведении подопытных животных. Фактическое потребление питательных веществ кормов приведено в табл. 2.

Таблица 2. Среднесуточный рацион подопытных животных (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа		
	I	II	III
Кормосмесь (сенаж 85 %, сено 5 %, зеленая масса 10 %), кг	13,3	13,0	13,0
Комбикорм с включением 10 % молотого люпина, кг	2	–	–

Продолжение таблицы 2

Комбикорм с включением 10 % молотого люпина обработанного 20 % р-ром уксусной кислоты, кг	–	2	–
Комбикорм с включением 10 % молотого люпина обработанного 20 % р-ром пропионовой кислоты, кг	–	–	2
В рационе содержится:			
Кормовых единиц	7,40	7,25	7,39
Обменной энергии, МДж	75	74	74
Сухое вещество, кг	7,717	7,615	7,621
Сырого протеина, г	869	862	868
Расщепляемого протеина, г	620	574	582
Нерасщепляемого протеина, г	249	288	286
Переваримого протеина, г	596	594	592
Сырого жира, г	266	255	259
Сырой клетчатки, г	1784	1764	1822
Крахмал, г	982	980	980
Сахар, г	274	270	270
Кальция, г	60	59	59
Фосфора, г	31	33	30
Магния, г	23	22	22
Калия, г	110	109	109
Серы, г	9	9	9
Железа, г	2527	2491	2491
Меди, мг	17	17	17
Цинка, мг	385	379	379
Марганца, мг	504	498	498
Кобальта, мг	11	11	11
Йода, мг	1	1	1
Каротина, мг	487	479	479
Витамина D, МЕ	1584	1560	1560
Витамина E, мг	661	652	652

По структуре рациона молодняк контрольной и опытных групп не имел существенных различий. Рацион всех подопытных групп был довольно стабилен и значительных межгрупповых отличий не установлено. Он состоял из 13,0–13,2 кг кормосмеси, 2 кг комбикорма. Из-за использования уксусной и пропионовой кислоты при обработке белкового корма уровень расщепляемого протеина в опытных группах был ниже на 7,35 %, что говорит о денатурации молекул белка и защите их от расщепления в рубце. Количество нерасщепляемого протеина в опытной группе было больше на 14,8–15,7 % чем в контрольной, это связано с денатурацией белка при обработке органической кислотой. Содержание клетчатки в сухом веществе рациона контрольной и опытной группы было на уровне 23,12–23,91 г. в килограмме сухого вещества. Са:Р соотношение в контрольной группе было 1,9:1, в опытных группах 1,8–2,0:1.

С целью контроля за здоровьем животных исследовалась кровь. Анализ проб крови, взятых в конце опытного периода, показал (табл. 3), что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья животных.

Таблица 3. Гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–12 месяцев

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г/л	72±0,47	78,47±2,62	73±4,29
Мочевина, ммоль/л	6,78±0,65	7,27±0,86	6,73±0,57
Глюкоза, ммоль/л	4,33±0,14	4,13±0,03	4,13±0,33
Кальций, ммоль/л	2,41±0,05	2,41±0,00	2,46±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,93±0,17	3,41±0,08	3,26±0,05
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	13,6±2,45	13,63±1,08	15,8±1,11
АЛТ, ед/л	21,37±1,55	22,13±0,73	20,73±1,38
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	662±90,66	651,67±173,85	719,67±199,13
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,07±0,21	4,82±0,10	5,2±0,09
Гемоглобин, г/л	98,33±2,4	98,67±2,33	102,33±2,33
Гематокрит, %	19,47±1,07	17,73±0,52	19,33±0,47

Скармливание комбикорма с использованием обработанного высокобелкового корма органическими кислотами не оказало значительно влияния на состав крови животных. У бычков опытной III группы по отношению к контрольной I группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 2,5 %, гемоглобина – на 4,1, общего белка во II и III группах – на 9,0 и 1,4 %, фосфора – на 16,4 и 11,3 % соответственно. Отмечено незначительное изменение уровня кальция. В то же время уровень глюкозы снизился в обеих опытных группах на 4,6 %. Однако отмеченные различия недостоверны.

Показатели прироста живой массы животных, очень важны при оценке эффективности использования питательных веществ кормов рациона. Проведенные исследования показали, что животные опытной группы имели высокую энергию роста, за 180 дней исследований прирост живой массы, в опытной группе которой скармливался комбикорм с вводом белкового корма обработанного уксусной кислотой был на 7,9 % выше, чем в контроле, во второй опытной группе которой скармливался комбикорм с вводом белкового корма обработанного пропионовой кислотой был на 9,0 % выше, чем в контрольной группе (табл. 4).

Таблица 4. Изменения живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	182,3±0,3	181,8±0,50	183,2±0,50
в конце опыта	326,9±0,8	338 ±1,1	341±1
Валовой прирост, кг	144,7±0,8	156,1±1,3	157,8±1,2
Среднесуточный прирост, г	803,9±4,5	867,3±7,1	876,6±6,8
% к контролю	100	107,9	109,0
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед	9,41	8,59	8,67

Среднесуточный прирост молодняка крупного рогатого скота в контрольной группе за период производственной проверки 180 дней составил 804 грамм, в опытных группа среднесуточный прирост составлял 867–877 г живой массы в сутки или выше на 7,9–9,0 %.

Таким образом, в организме животных опытной группы при одинаковом уровне потребления усвоение питательных веществ происходило более эффективно, что в свою очередь, не могло не повлиять на продуктивность: энергия роста молодняка опытных групп оказалась выше, чем в контроле. Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста жировой массы в контрольной группе составили 9,41 к.ед., а в опытных группах 8,59–8,67 к.ед., что на 8,71–7,86 % ниже чем в контроле.

Вывод. Изучение динамики роста показало, что скармливание молодняку крупного рогатого скота 6–12-месячного возраста с использованием в составе комбикормов бычков опытных групп обработанного высокобелкового корма органическими кислотами привело к увеличению абсолютного прироста живой массы за весь период на 7,9–9,0 % по сравнению с контрольной. Повышение продуктивности положительно повлияло на эффективность трансформации питательных веществ рациона в продукцию. Так, затраты корма на продукцию снизились на 8,71–7,86 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние оптимизации кормления лактирующих коров на биохимические показатели крови и состав молока / Великанов В. В., Марусич А. Г., Суденкова Е. Н. // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (40). – С. 3–9.
2. Оценка эффективности новой кормовой композиции в молочном скотоводстве / Семёнов С. Н., Великанов В. В., Вишнякова К. В. // В сборнике: Экологические проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2022). Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2022. – С. 106–115.
3. Садо́мов Н. А., Шульга Л. В. Применение биологически активных веществ для повышения продуктивности и естественной резистентности организма птицы и свиней // Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. Горки, 2013. – С. 299–308.
4. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-

технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10–11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. – С. 104–111.

5. Новое в минеральном питании телят / Радчиков В. Ф., Цай В. П., Кот А. Н., Натянчик Т. М., Люндышев В. А. // В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И. Ф. Горлова. – 2018. – С. 59–63.

6. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5–6 июня 2014 г.). – Волгоград: Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 23–25.

7. Микроэлементные добавки в рационах бычков/ Радчиков В. Ф., Сапсалева Т. Л., Ярошевич С. А., Люндышев В. А. // Сельское хозяйство. – 2011. – Т. 1. – С. 159.

8. Goats producing biosimilar human lactoferrin / Bogdanovich D. M., Radchikov V. F., Kuznetsova V. N., Petrushko E. V., Spivak M. E., Sivko A. N. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 12080.

9. Радчиков, В. Ф., Глинкова А. М., Сидорович В. В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34–38.

10. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7–11.

11. Садовов, Н. А. Эффективность использования кормовой добавки СФДК-3 в рационе молодняка крупного рогатого скота / Н. А. Садовов, М. В. Шурик // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов. Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Горки, 2012. – С. 299–308.

12. Влияние использования заменителя обезжиренного молока с различным вводом протеина на продуктивность телят старше 65-дневного возраста / Сапсалева Т. Л., Радчикова Г. Н., Бесараб Г. В., Ярошевич С. А., Симоненко Е. П., Джумкова М. В., Серяков И. С., Райхман А. Я., Голубицкий В. А., Карелин В. В., Медведева Д. В., Голубенко Т. Л. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2021. – Т. 56. – № 2. – С. 23–32.

13. Кормовые концентраты для коров / Кот А. Н., Радчиков В. Ф., Сапсалева Т. Л., Гливанский Е. О., Джумкова М. В., Шарейко Н. А., Гамко Л. Н., Менякина А. Г., Лемешевский В. О. // В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. – 2021. – С. 143–150.

14. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Учёные записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161–164.

15. Радчиков, В. Ф. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, А. М. Глиникова // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве: материалы международной научно-практической конференции 15–16 октября 2014 г., г. Оренбург. – Оренбург, 2014. – С. 164–166.
16. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30.
17. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, В.Ф. Радчиков, А. А. Курепин // Нива Поволжья. – 2013. – № 4(29). – С. 72–76.
18. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 207–214.
19. Балансирование рационов по протеину – основной фактор повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота / Сапсалева Т. Л., Бесараб Г. М., Ярошевич С. А., Серяков И. С., Райхман А. Я., Голубицкий В. А. // В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С. Ф. Сухановой. – 2018. – С. 663–666.
20. Кот, А. Н., Радчиков В. Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2004. – С. 63–67.
21. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15–17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151–155