

нии и откорме молодняка крупного рогатого скота / Н. Г. Григорьев, Н. П. Волков // Сельскохозяйственная биология. – 1986. - № 6. – С. 70-73.

15. Оценка энергетической и протеиновой питательности кормов и рационов для крупного рогатого скота : мет. рек. – Минск, 1989. – 48 с.

(поступила 13.02.2012 г.)

УДК 636.2.087.7:636.034

Е.В. ЛЕТУНОВИЧ, Н.А. ЯЦКО

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОТЕИНА КОРМА И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

Введение. Продуктивность животных зависит от многих факторов, главным из которых является полноценное, сбалансированное по всем питательным веществам кормление. Наиболее важно протеиновое питание, особенно высокопродуктивных коров. Протеин корма играет одну из главных ролей в организме животных, так как является строительным материалом для тканей и органов. При его дефиците в рационах коров снижается продуктивность, увеличивается расход кормов на единицу продукции, рождается слабый молодняк с низкой живой массой, подверженный различным заболеваниям. В настоящее время во всем мире проводятся исследования по совершенствованию протеинового питания крупного рогатого скота с учетом его фракционного состава, уделяется особое внимание нерасщепляемой его фракции [1].

При распаде протеина в рубце жвачных образуется аммиак, который рубцовая микрофлора использует для синтеза микробного белка. За счет такого белка организм жвачных может на 30-35 % обеспечиваться полноценным белком. В опытах установлено, что при помощи одного микробного белка можно получить от коров до 23 кг молока в сутки. Более же высокая продуктивность требует введения синтетических аминокислот или добавления «защищенного», или слаборастворимого, высококачественного протеина [2]. При снижении распадаемости протеина рационов уменьшаются потери белка с аммиаком и увеличивается поступление нераспавшегося в рубце кормового протеина в кишечник, вследствие чего улучшается использование аминокислот в организме коров на образование молока [3].

Установлено, что в качестве энерго-протеиновых добавок для коров с успехом могут применяться отходы маслоэкстракционного про-

изводства – жмыхи и шроты масличных культур, которые содержат до 20 % протеина, а жмыхи более 40 % жира [4]. Во всем мире рапс занимает четвертое место по производству масла, а продукты переработки его семян являются одним из основных источников сырого протеина для животных [5]. Основным ограничением введения рапсового жмыха и шрота в рационы животных является наличие в них антипитательных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов. Однако в настоящее время выведены сорта рапса типа «00» с минимальным содержанием антипитательных веществ. Такие корма не оказывают отрицательного влияния на здоровье животных [6].

Учеными доказано, что при скармливании коровам в составе концентратных смесей рапсовых жмыхов увеличивается переваривание питательных веществ рациона, а также повышается молочная продуктивность животных [7]. Однако протеин рапсового шрота отличается высокой степенью распадаемости в рубце жвачных, вследствие чего требует дополнительной «защиты» от гидролиза.

В настоящее время одним из методов «защиты» протеина корма от распада в рубце жвачных является экструдирование. При этом происходит снижение расщепляемости белка в рубце, крахмал желатинизируется, что повышает его усвояемость. Под влиянием температуры и давления корма стерилизуются. Особенно актуальна обработка на экструдере кормов из рапса, так как под действием экструдирования в них снижается количество антипитательных веществ [8].

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы явилась разработка состава энерго-протеиново-минеральной добавки (ЭПМД) на основе местных источников белкового и энергетического сырья и изучение ее влияния на продуктивные показатели коров.

Состав добавки разработан на основе использования зерна рапса, рапсового шрота и минеральных компонентов. После экструдирования добавка включалась в состав комбикорма в количестве 20 %.

Материал и методика исследований. Опыт проводился в СПФ «Мнютю» ОАО «Глубокский МКК» Глубокского района Витебской области. Для этого по принципу пар-аналогов были подобраны две группы дойных коров в возрасте 2-3 лактации, по 10 голов в каждой, средней живой массой 530-550 кг, на 2-3-м месяце лактации. Опытная и контрольная группы животных на протяжении опыта содержались в одинаковых условиях согласно зооигиеническим нормативам данной половозрастной группы, кормление осуществлялось по принятой на комплексе технологии. Суточный рацион раздавали животным два раза в день в виде кормосмеси.

Предварительный период продолжался 15 дней. В ходе него производился контроль продуктивности животных, изучалась поедаемость

кормов (схема опыта представлена в таблице 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группы животных	Кол-во голов в группе	Продолжительность опыта, дней		Особенности кормления
		предварительный период	учетный период	
Контрольная	10	15	50	ОР+комбикорм с ЭПМД без экструзии
Опытная	10	15	50	ОР+комбикорм с ЭПМД после экструзии

В состав основного рациона входили: сено из злаковых многолетних трав, силаж злаковых многолетних трав, силос кукурузный, комбикорм, шрот подсолнечниковый, патока кормовая.

Кормление подопытных коров проводилось по нормам РАСХН [9] в соответствии с потребностями животных на поддержание жизненных функций организма, продуктивностью, возрастом и периодом лактации.

Различия в кормлении между группами заключались в том, что контрольная и опытная группы получали один и тот же комбикорм, содержащий энерго-протеиново-минеральную добавку, в состав которой входили шрот рапсовый, зерно рапса и минеральные компоненты, но для опытной группы эта ЭПМД была подвергнута баротермической обработке на экструдере «Инста-Про 2500» (производство США).

Качественный состав протеина определяли на животных с хронической фистулой на рубце в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

О физиологическом состоянии животных во время опыта судили по биохимическим и морфологическим показателям крови. Пробы крови брали из яремной вены у пяти животных из каждой группы в начале и конце опыта по общепринятой методике, для гематологических исследований кровь стабилизировали с помощью гепарина. В крови определяли гемоглобин, общий белок, альбумин, мочевины, щелочную фосфатазу, кальций, неорганический фосфор, АЛТ, АСТ. Исследования проводили в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии.

С целью определения влияния введенной энерго-протеиново-

минеральной добавки на продуктивность коров и качество получаемого молока в ходе опыта у подопытных животных определяли суточный удой и состав молока. Молочную продуктивность коров учитывали по данным контрольных доек один раз в 2 дня. С целью контроля динамики биохимического состава молока у подопытных животных отбирались средние пробы молока, в котором определяли содержание белка, жира и лактозы. Учет поедаемости кормов проводили путем контрольного кормления один раз в 10 дней и взвешивания задаваемых кормов, а также несъеденных остатков.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Анализ потребления кормов коровами показывает, что животные контрольной и опытной групп на протяжении опыта приняли примерно одинаковое количество грубых, сочных и концентрированных кормов (таблица 2).

Таблица 2 – Состав рационов подопытных животных (по фактически съеденным кормам)

Корма	Контрольная группа		Опытная группа	
	кол-во корма, кг	структура рациона, %	кол-во корма, кг	структура рациона, %
Сено злак. мн. трав	1,0	2,6	1,0	2,6
Силаж злак. мн. трав	14,7	16,5	14,5	16,2
Силос кукурузный	24,2	28,2	24,5	28,5
Комбикорм	9,0	43,6	9,0	43,6
Шрот подсолнеч.	1,0	5,1	1,0	5,1
Патока кормовая	1,0	3,5	1,0	3,5

Структура рационов не имела существенных различий между контрольной и опытной группами животных.

В связи с тем, что рационы подопытных коров обеих групп были фактически одинаковыми, поступление энергии, сырого протеина, углеводов и жиров оказалось практически идентичным (таблица 3). Не отмечено значительных различий в поступлении минеральных и других биологически активных веществ.

Различались рационы по содержанию расщепляемого и нерасщепляемого в рубце протеина, что было связано с изменениями в составе протеина при экструдировании энерго-протеиново-минеральной добавки.

Содержание в рационе витаминов и микроэлементов соответствовало нормативным требованиям вследствие включения в комбикорм адресного премикса.

Таблица 3 – Содержание элементов питания в рационах

Элемент питания	Контрольная группа	Опытная группа
Кормовые единицы	21,5	21,5
ЭКЕ	23,1	23,1
Обменная энергия, МДж	230,7	231,0
Сухое вещество, кг	21,4	21,4
Сырой протеин, г	3253,3	3261,8
Переваримый протеин, г	2167,6	2167,7
Нерасщепляемый протеин, г	1000,9	1163,5
Расщепляемый протеин, г	2252,41	2098,3
Сырой жир, г	894,6	896,1
Сырая клетчатка, г	3137,0	3155,6
Крахмал, г	3423,4	3244,0
Сахар, г	1319,3	1364,5
Кальций, г	163,4	163,6
Фосфор, г	118,0	118,0
Магний, г	60,1	60,2
Сера, г	65,4	65,4
Калий, г	184,1	184,3
Железо, мг	4910,0	4915,5
Медь, мг	309,0	309,0
Цинк, мг	1631,7	1633,5
Марганец, мг	1754,3	1755,5
Кобальт, мг	16,3	16,3
Йод, мг	19,2	19,2
Селен, мг	5,1	5,1
Каротин, мг	1249,1	1248,3
Витамин Д, тыс. МЕ	23,4	23,4
Витамин Е, мг	891,3	892,8

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рационов составила 1,08 ЭКЕ, уровень сырого протеина – 15,2 %, сырой клетчатки – 14,7-14,8 %, крахмала + сахара – 21,5-22,2%, отношение кальция к фосфору находилось в пределах 1,4:1.

Включение в рацион опытной группы энерго-протеиново-минеральной добавки определенным образом сказалось на фракционном составе протеина (таблица 4). Так, в рационе опытной группы по сравнению с контрольной количество расщепляемого протеина уменьшилось с 69,2 до 64,3 %, одновременно увеличилась концентрация нерасщепляемой фракции на 16,2 % и составила 35,7 % от сырого протеина, что является оптимальным для коров в середине лактации. В

расчете на 1 МДж обменной энергии количество расщепляемой фракции протеина в контрольной группе составило 9,8 г, в опытной – 9,1 г при норме 7,8 г. Этот показатель оказался на 7,1 % ниже в опытной группе по сравнению с контрольной. Следовательно, использование в рационе лактирующих коров энерго-протеиново-минеральной добавки оказало существенное влияние на обеспечение животных расщепляемым и нерасщепляемым протеином.

Таблица 4 – Фракционный состав протеина рационов подопытных коров

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	г	%	г	%
Содержание сырого протеина	3253,3	100	3261,8	100
В т.ч. расщепляемого	2252,4	69,2	2098,3	64,3
Нерасщепляемого	1000,9	30,8	1163,5	35,7
Расщепляемый протеин на 1 МДж ОЭ, г	9,8	-	9,1	-

Различия в качественном составе протеина в рационах контрольной и опытной групп определенным образом сказались на молочной продуктивности подопытных животных и составе молока (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	23,2±0,36	25,0**±0,24
Валовой надой натурального молока, кг	1160,0	1250,0
Среднесуточный удой 4%-го молока, кг	22,9	25,4
Валовой надой 4%-го молока, кг	1145,0	1270,0

Примечание: ** - $P < 0,01$

За период опыта среднесуточный удой коров при скармливании им добавки с «защищенным» от распада в рубце протеином оказался на 7,8 % ($P < 0,05$) выше по сравнению с контрольной группой. Возрос также валовой надой 4%-го молока на 125,0 кг, или на 10,9 %.

Произошли изменения и в биохимическом составе молока. Так, содержание жира в молоке коров опытной группы выросло с 4,0 до 4,2%, или на 0,2 п. п., в то время как в контрольной группе этот показатель остался на прежнем уровне (таблица 6).

Таблица 6 – Качественные показатели молока

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Содержание жира, %	4,0±0,15	3,8±0,40	4,0±0,08	4,2±0,18
Содержание белка, %	3,2±0,06	3,1±0,11	3,1±0,09	3,0±0,10
Содержание лактозы, %	4,3±0,17	4,2±0,29	4,4±0,10	4,1±0,14

Это явилось следствием снижения токсического действия избыточного количества аммиака на микрофлору рубца. В результате интенсивность микробиологических процессов активизировалась, что способствовало синтезу летучих жирных кислот, в том числе и уксусной, являющейся предшественником жира молока. Содержание белка в молоке существенно не изменилось и оказалось практически на одном уровне в опытной и контрольной группах.

Также замечены изменения состава крови подопытных животных при скармливании им исследуемой кормовой добавки (таблица 7). Так, уровень мочевины в крови коров опытной группы по окончании опыта оказался достоверно ($P < 0,01$) ниже по сравнению с контрольными животными на 22,2 %. Это свидетельствует о снижении количества аммиака в рубцовой жидкости вследствие уменьшения интенсивности распада протеина, что связано с нормализацией белкового обмена в организме животных и более оптимальными условиями рубцового пищеварения. Избыточное образование аммиака в рубце с одной стороны ведет к бесполезной утрате азота и резко снижает коэффициент его использования, с другой стороны повышенный уровень аммиака может вызывать токсикоз у животных и нарушения в функционировании печени.

Снизился также уровень АСТ в крови животных опытной группы. Данный показатель оказался на 12,4 % ниже, чем в контрольной группе, а уровень АЛТ также упал и составил в опыте 47,8 U/L, что на 5,3 % меньше, чем в контроле.

Таким образом, исследование крови животных, которым скармливали энерго-протеиново-минеральную добавку с «защищенным» протеином, свидетельствует о стабилизации рубцового пищеварения у коров и нормализации работы печени, а также снижении токсического

действия избыточного количества аммиака на организм в целом. Это положительно сказалось как на продуктивности животных, так и на характере обменных процессов и качественных показателях молока.

Таблица 7 – Гематологические показатели подопытных коров

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Гемоглобин, г/л	107,6±5,46	110,0±3,33	97,4±1,72	94,0**±2,21
Общий белок, г/л	74,0±2,72	74,9±1,84	76,4±3,03	72,8±4,04
Альбумины, г/л	32,6±1,36	34,0±0,91	33,2±1,03	31,4±1,08
Мочевина, ммоль/л	4,8±0,37	3,6±0,17	5,7±0,39	2,8**±0,21
Кальций, ммоль/л	2,0±0,08	2,2±0,04	2,1±0,09	2,0±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,3±0,10	1,0±0,07	1,4±1,10	1,2±0,20
Щелочная фосфатаза, У/л	60,6±6,00	53,0±3,42	62,5±4,67	57,4±5,34
АЛТ, У/л	77,2±6,33	50,5±5,40	70,8±4,85	47,8±2,76
АСТ, У/л	89,2±7,09	93,5±8,50	76,7±3,48	81,9±5,79

Примечания: **-между группами $P < 0,01$.

Об экономической эффективности разработанной энерго-протеиново-минеральной добавки можно судить по расчетам, представленным в таблице 8.

Таблица 8 – Расчет экономического эффекта (в расчете на одну голову)

Показатели	Группы	
	кон-трольная	опытная
1	2	3
Количество дойных коров	10	10
Продолжительность учетного периода, дней	50	50
Среднесуточный удой за период опыта, кг	23,2	25,0
Стоимость 1 кг молока, руб.	1110,0	1110,0
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	808,7	920,3

Продолжение таблицы 8

1	2	3
Расход комбикорма, кг на голову в сутки	9,0	9,0
Стоимость комбикорма за период опыта, тыс. руб.	363,9	414,1
Дополнительные затраты, тыс. руб.	-	50,5
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб.	-	99,9
Чистая прибыль в расчете на 1 голову, тыс. руб.	-	49,4
Прибыль в расчете на 1 рубль затрат, руб.	-	1,0

Экономическая эффективность от использования в составе комбикорма энерго-протеиново-минеральной добавки при кормлении коров в расчете на 10 голов за период опыта составила 494,0 тыс. руб. Годовой экономический эффект от ее использования на 1 голову составил 360,6 тыс. руб.

Заключение. 1. Включение в рацион коров экструдированной энерго-протеиново-минеральной добавки, состоящей из зерна рапса, шрота рапсового и минеральных компонентов, способствует повышению суточных удоев на 7,8 %, а в пересчете на 4%-ное молоко – на 10,9 %, увеличивается также содержание количества жира на 0,2 п. п.

2. Скармливание коровам добавки с «защищенным» протеином снижает уровень мочевины в крови на 22,2 %, АСТ – на 12,4 %, АЛТ – на 5,3 %, что свидетельствует о нормализации азотистого обмена в рубце, повышении эффективности использования азота корма и создании лучших условий для синтеза молока в организме животных, а также о нормализации работы печени.

3. Использование энерго-протеиново-минеральной добавки в рационах коров экономически оправдано. Дополнительные затраты, связанные с проведением экструдирования добавки, в достаточной степени окупаются продукцией: на 1 рубль затрат получен 1,0 рубль прибыли.

Литература

1. Гибадуллина, Ф. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф Гибадуллина, Л. Зарипова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 42-44.
2. Замазий, М. Д. Связь рубцовой ферментации и продуктивности у жвачных / М. Д. Замазий // Ученые записки Витебской гос. акад. вет. медицины. – Витебск, 1999. – Т. 34, ч. 2. – С. 46-47.
3. Погосян, Д. Влияние «защищенного» протеина на молочную продуктивность коров / Д. Погосян // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 31-32.
4. Драганов, И. Ф. Корма из отходов маслопрессового и масло - экстракционного

производства / И. Ф. Драганов // Зоотехния. – 1992. – № 2. – С. 39-48.

5. Кваша, В. И. Рапсовый жир - протеиновый концентрат в рационах животных / В. И. Кваша, Б. В. Грицай // Зоотехния. – 1994. – № 12. – С. 12-13.

6. Смирнова, В. В. Эффективность использования продуктов переработки рапса в рационах коров в первые 100 дней лактации / В. В. Смирнова // Актуальные проблемы кормления животных в Южном Зауралье. – Курган, 1988. – С. 49.

7. Бабкин, Д. В. Эффективность использования жмыхов различных масличных для повышения биоресурсного потенциала коров / Д. В. Бабкин, Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. - №3. – С. 39-41.

8. Гаганов, А. П. Использование зерна кормовых бобов, рапса и ячменя в составе экструдированных смесей в рационах коров / А. П. Гаганов, Н. Г. Григорьев // Зоотехния. – 2005. - № 1. – С. 18-20

9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

(поступила 13.02.2012 г.)

УДК 633.2/3:631.5

Н.П. ЛУКАШЕВИЧ, Н.Н. ЗЕНЬКОВА, М.П. БАБИНА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОДНОЛЕТНИХ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

Введение. Одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь является животноводство. В связи с этим уровень развития кормопроизводства определяет реализацию генетического потенциала продуктивности животных [1]. В последнее время в качестве кормовых культур в структуру посевных площадей стали включать засухоустойчивые, теплолюбивые культуры, к которым относятся сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковый гибрид, пайза и просо.

Культура сорго представлена в мире большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели [2]. Достоинством этой культуры является высокая урожайность, отавность, способность вегетации до глубокой осени. Так как сорго нетребовательно к физическим свойствам почвы, то может произрастать на легких суглинках, песчаных и хорошо аэрируемых глинистых и формировать высокую урожайность зеленой массы. Весьма ценной особенностью этой культуры является то, что его листостебельная масса в течение всего