

Е. В. ЛЕТУНОВИЧ, Н. А. ЯЦКО

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЗАЩИЩЕННОГО» РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ ПРОТЕИНА КОРМА ПРИ КОРМЛЕНИИ КОРОВ

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

Введение. Молочная продуктивность коров во многом определяется уровнем и полноценностью кормления в соответствии с их потребностями в питательных веществах и энергии в разные физиологические периоды и фазы лактации с учетом повышения продуктивности и качества продукции.

При кормлении высокопродуктивных коров возрастают требования к качеству кормов, балансированию рационов по научно-обоснованным нормам с учетом новых данных, полученных за последнее время в области физиологии питания и кормления жвачных животных [1, 2, 3].

Важной проблемой при организации кормления высокопродуктивных коров в первой половине лактации является балансирование их рационов по энергии и протеину. Единственным источником энергии является сухое вещество корма, потребление которого на 100 кг живой массы возрастает с 2,65 при удое 12 кг до 4,4 кг при удое 40 кг, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества увеличивается с 8,5 до 11,2 МДж [4]. Среднее потребление сухого вещества составляет 2,5-3,5 % от живой массы коров, у высокопродуктивных животных оно достигает 4,2 % [4, 5]. Повышение концентрации энергии и потребления сухого вещества достигается за счет улучшения качества травяных и концентрированных кормов, а также увеличения количества концентратов в рационе.

С повышением продуктивности животных должна возрастать концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона с 10,9 % при удое 12 кг до 14,1 при удое 24 кг и до 17,5 % при удое 40 кг [4], а в зарубежных странах норма протеинового питания увеличена до 19 % от сухого вещества рациона [4, 6]. При более высокой продуктивности необходимо нормировать рационы и по содержанию незаменимых аминокислот.

У жвачных животных решающее влияние на обеспеченность организма протеином и аминокислотами оказывают микробиологические процессы в преджелудках и синтез микробного белка. Основным ме-

стом усвоения белка и аминокислот у них, как и у других животных, является тонкий кишечник, поэтому потребность жвачных обеспечивается тем протеином, который поступает из сложного желудка в кишечник. Важным источником снабжения аминокислотами организма жвачных является та часть кормового протеина, которая не гидролизуеться в рубце.

Максимальный рост микробного белка может быть обеспечен при создании оптимальных условий ферментации в рубце. Важно поддерживать рН на уровне 6,2-6,5, что достигается сбалансированным однотипным кормлением в соответствии с потребностями коров в питательных веществах и энергии.

Микроорганизмы рубца частично используют аминокислоты и пептиды, полученные при гидролизе протеина корма, большая же часть аминокислот образуется из аммония, высвобожденного из протеина небелковых соединений и из азотистых соединений микроорганизмов [7]. Для микробного синтеза необходим расщепляемый в рубце протеин в количестве 7,8 г на 1 МДж обменной энергии [3]. Микроорганизмы синтезируют полноценный белок, содержащий все незаменимые аминокислоты, в том числе и аминокислоты, необходимые для синтеза молочного белка (метионин, лизин, лейцин и гистидин) [2]. Для суждения об обеспеченности микроорганизмов рубца азотом определяют баланс его в рубце, который может быть положительным или отрицательным. Отрицательный баланс указывает на то, что в рубце не хватает азота, положительный – на избыточное поступление его с кормом [2, 3]. При отрицательном балансе азота в рубце снижается синтез микробного белка. Это наблюдается, когда содержание кормового азота в сухом веществе рациона менее 9 %, что в практических условиях бывает крайне редко [8]. При избыточном поступлении легкогидролизуемого протеина микробы рубца расщепляют белка намного больше, чем требуется для их роста, при этом образуется чрезмерное количество аммиака, который превращается в печени в мочевины и выделяется из организма с мочой. Происходят потери азота, перегрузка печени, нарушение белкового и углеводного обмена.

Количество синтезированного микробного белка в рубце зависит не только от поступления азота, но и от обеспеченности энергией, макро- и микроэлементами, витаминами [7].

Источником энергии для синтеза микробного белка является переваримое в рубце органическое вещество, куда входят переваримые углеводы и безазотистые компоненты распавшегося в рубце протеина. Количество переваримых в рубце веществ связано с потреблением обменной энергии с рационом. Выход микробного сырого протеина в граммах можно рассчитать, умножив суточную потребность животно-

го в обменной энергии в МДж на коэффициент 7,16, исходя из того, что на синтез 7,16 г микробного сырого протеина затрачивается 1 МДж обменной энергии [4, 8], или на 1 МДж чистой энергии лактации (ЧЭЛ) синтезируется 15 г микробного протеина [7].

При сбалансированном кормлении коров поступление микробного белка из рубца в кишечник составляет 65 % от общего количества нормируемого сырого протеина [2, 3]. Остальные 35 % животные получают за счет нерасщепляемой в рубце фракции (транзитного, кишечного) протеина.

Однако синтез микробного белка в рубце высокопродуктивных животных может обеспечить лишь 40-50 % их потребности, а остальное количество белка должно поступать с кормом, содержащим устойчивый к гидролизу в преджелудках протеин, но расщепляемый в тонком кишечнике [7]. Следовательно, оптимизация протеинового питания жвачных животных базируется на двух основных принципах: на создании условий для эффективного синтеза микробного белка и для максимального поступления полноценного кормового белка в тонкий кишечник.

Накопленный экспериментальный материал [9] свидетельствует о положительном влиянии низкораспадаемых в рубце источников протеина на продуктивность животных. Высококачественный протеин для жвачных – это протеин, низкораспадаемый в рубце и одновременно высокопереваримый в кишечнике животных. Чем выше продуктивность животных, тем больше возрастает потребность в высококачественном протеине. Поэтому важным вопросом протеинового питания жвачных является снижение распадаемости протеина корма в рубце без существенного изменения переваримости его в кишечнике. Сделать это можно путем подбора в рационе кормов, протеин которых устойчив к распаду в рубце. Однако набор таких кормовых средств ограничен или экономически не оправдан. Для решения этой проблемы в настоящее время предложен ряд способов обработки кормовых средств, способствующих снижению преобразования протеина в рубце [10, 11, 12].

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы явилась разработка состава энерго-протеиновой добавки на основе местных источников энергии и протеина, позволяющей сбалансировать рационы по энергетическому и протеиновому питанию и изучение эффективности ее использования при кормлении лактирующих коров в сравнении с импортными добавками.

Материал и методика исследований. Для изучения эффективности использования разработанной энерго-протеиновой добавки в рационах дойных коров, а также ее сравнения с импортными кормовыми

добавками, снижающими степень расщепления протеина кормов в рубце жвачных, нами было проведено пять научно-хозяйственных опытов в хозяйствах Витебского и Глубокского районов Витебской области. Схема проведения опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опытов

№ опыта	Группы животных	Кол-во голов в группе	Продолжительность опыта, дней		Особенности кормления
			предварит. период	учетный период	
1.	контрольная опытная	10	15	59	ОР* + комбикорм стандартный ОР + комбикорм с энерго-протеиновой добавкой
		10	15	59	
2.	контрольная опытная	10	15	50	ОР + комбикорм стандартный ОР + комбикорм с энерго-протеиновой добавкой
		10	15	50	
3.	контрольная опытная	10	15	50	ОР + комбикорм стандартный ОР + комбикорм с энерго-протеиновой добавкой
		10	15	50	
4.	контрольная опытная	10	15	60	ОР
		10	15	60	ОР + Новатан 50
5.	контрольная опытная	10	15	41	ОР
		10	15	41	ОР + Солунат марки 3К

Первый опыт был проведен на коровах-первотелках, остальные четыре – на коровах второй лактации и старше. Для каждого опыта было отобрано по две группы животных, контрольная и опытная, по десять голов в каждой. Коровы черно-пестрой породы находились на 2-3-м месяце лактации, средняя живая масса их составляла от 400 кг у первотелок до 530-600 кг у взрослых коров. Среднесуточные удои имели разбегку от 12,4 кг у молодых коров до 25,0 кг у животных 2-й лактации и старше.

Опытные и контрольные группы животных на протяжении опыта содержались в одинаковых условиях согласно зоогигиеническим нормативам данной половозрастной группы, кормление осуществлялось по принятой на комплексах технологии. Суточный рацион раздавали животным два раза в день в виде кормосмеси.

Предварительный период продолжался 15 дней. В ходе него произ-

водился контроль продуктивности животных, изучалась поедаемость кормов. Кормление подопытных коров проводилось по нормам РАСХН [1] в соответствии с потребностями животных на поддержание жизненных функций организма, продуктивность, а также с учетом возраста и периода лактации.

Различия в кормлении между группами заключались в том, что контрольные и опытные группы в каждом опыте получали один и тот же комбикорм, но в состав его для опытных групп **в первых трех опытах** была введена энерго-протеиновая добавка, подвергнутая баротермической обработке на экструдере «Инста-Про модель 2500» (производство США). В рацион опытной группы коров **в четвертом опыте** вводилась кормовая добавка Новатан 50 в количестве 15 г на животное в день, а животным опытной группы **в пятом опыте** к комбикорму была добавлена кормовая добавка Солунат марки ЗК (1 доза на голову в сутки). Кормовые добавки Новатан 50 и Солунат марки ЗК являются импортными и предназначены для снижения степени расщепляемости протеина в рубце жвачных. Импортные добавки использовались согласно инструкциям по их применению.

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».

С целью определения влияния испытываемых добавок 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, которые проводились один раз в 2-7-10 дней в зависимости от условий постановки опыта. С целью контроля динамики биохимического состава молока у подопытных животных отбирались средние пробы его, в которых определяли содержание белка и жира. Учет поедаемости кормов проводили путем контрольного кормления один раз в 10 дней по результатам взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В состав рационов подопытных животных в разных соотношениях входили следующие корма: сено злаковых многолетних трав, сенаж и силос злаковых и злаково-бобовых многолетних трав, силос кукурузный, свекла кормовая, патока кормовая, комбикорм. Энергетическая и протеиновая питательность рационов, используемых при кормлении подопытных коров, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Энергетическая и протеиновая питательность рационов подопытных коров

Показатели	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3		Опыт 4		Опыт 5	
	контр.	опыт								
Сухое вещество, кг	15,5	15,4	21,4	21,4	18,24	18,25	18,5	18,5	18,2	18,4
Обменная энергия, МДж	154,4	156,0	230,7	231,0	192,8	192,7	196,5	196,5	202,7	204,5
Сырой протеин, г в т. ч. нерасщепл.	1911,3	1939,7	3253,3	3261,8	2578,5	2575,7	3022,0	3019,0	3094,2	3115,4
Переваримый протеин, г	552,5	649,2	1000,9	1163,5	702,0	823,0	933,0	1239,0	774,0	1090,0
Расщ. протеина на 1 МДж обменной энергии, г	1336,4	1355,2	2167,6	2167,7	1926,3	1925,5	1903,9	1902,0	2292,2	2304,9
Баланс азота в рубце, г	8,8	8,3	9,8	9,1	9,7	9,1	10,6	9,1	11,4	9,9
Энерго-протеиновое отношение	-1,2	-6,2	-0,48	-1,28	-0,8	-1,36	1,12	-0,48	1,92	-0,32
Сырой протеин в сухом веществе, %	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,20
Концентрация обмен. энергии, МДж/кг	12,3	12,6	15,2	15,2	14,1	14,1	16,3	16,3	17,0	16,9
	9,93	10,12	10,79	10,79	10,58	10,58	10,62	10,62	11,14	11,11

Из представленных данных видно, что животные контрольных и опытных групп в пределах всех опытов потребляли практически равное количество сухого вещества, обменной энергии, сырого и переваримого протеина. Показатели энерго-протеинового отношения рационов коров контрольных и опытных групп были близкими и соответствовали нормативным требованиям. У первотелок при суточном удое 13-14 кг молока оно составило 0,15-0,16 при норме 0,16, во втором опыте при суточной продуктивности коров 23-25 кг молока – 0,17 при норме 0,17. По концентрации энергии в сухом веществе рациона также не установлено существенных различий во всех опытах между животными контрольных и опытных групп. Она находилась на достаточно высоком уровне и колебалась в пределах 9,93-10,12 МДж/кг у первотелок и 10,58-11,14 МДж/кг сухого вещества у взрослых коров, что отвечает физиологическим потребностям животных с данной продуктивностью. Что касается обеспечения подопытных коров протеином с учетом его растворимости и расщепляемости в рубце, то следует отметить наличие во всех контрольных группах его дефицита в размере 15-18 %. Введение в рационы энерго-протеиновой добавки в первых трех опытах и добавок Новатан 50 и Солунат марки 3К в четвертом и пятом опытах позволило довести недостающее количество нерасщепляемой фракции протеина до физиологической нормы. По углеводам, минеральным веществам и витаминам рационы во всех научно-хозяйственных опытах были сбалансированы в соответствии с нормами.

С увеличением и доведением до нормы нерасщепляемой фракции протеина в опытных группах несколько уменьшилось содержание в рационах расщепляемой его фракции, однако это не оказало отрицательного влияния на синтез микробного белка, о чем свидетельствуют показатели рубцового баланса азота. Данный показатель находился на уровне минус 0,8-6,2 г на 1 кг сухого вещества, что свидетельствует о достаточном обеспечении микрофлоры рубца для синтеза микробного белка.

Одновременно увеличилась нерасщепляемая фракция протеина на 16,2-17,2 %, у животных опытных групп в четвертом и пятом опытах этот показатель вырос на 32 и 40,8 %, соответственно, что обусловлено более низким содержанием устойчивой к гидролизу в рубце фракции протеина у коров контрольных групп. Количество нерасщепляемого в рубце протеина было на уровне 25-31 % от сырого протеина в контрольных группах и 32-41 % в опытных, что соответствует физиологическим потребностям [1]. Увеличение устойчивой к гидролизу в рубце фракции протеина в опытных группах составило 4-10 %. В расчете на 1 МДж обменной энергии количество расщепляемой фракции протеи-

на в опытных группах снизилось на 6-9,4 % и составило 8,3-9,9 г против 8,8-11,4 г в контрольных. Следовательно, использование в рационах лактирующих коров в первой половине лактации энергопротеиновой добавки и импортных добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК позволяет оптимизировать их по фракционному составу протеина в соответствии с физиологическими потребностями.

Различия в качественном составе протеина в рационах контрольных и опытных групп определенным образом сказались на молочной продуктивности коров (таблица 3). Так, за период опытов среднесуточный удой при скармливании рационов с «защищенным» от распада в рубце протеином оказался на 4,1-12,1 % выше, чем в контрольных группах, а в пересчете на 4%-е молоко – на 5,3-13,1 %. При этом лучшие показатели по увеличению суточных удоев молока были установлены у коров-первотелок и коров, получавших в рационах энергопротеиновую добавку, по сравнению с продуктивностью животных, которым скармливали импортные добавки Новатан 50 и Солунат марки ЗК. Возрос также валовой надой 4%-ого молока на 3-13,1 % в зависимости от изменений суточных удоев.

Анализируя данные биохимического состава молока (таблица 4) следует отметить, что между контрольными и опытными группами имелись определенные отличия.

Содержание жира в молоке коров опытных групп увеличилось за период опытов по сравнению с контрольными животными на 0,2-0,4 п.п. (с 3,3 до 4,2 %), или на 4,9-12,1 %. По содержанию белка в молоке не установлено четких различий между отдельными опытами. Так, в первом опыте на коровах-первотелках произошло увеличение белка на 10%, в третьем – на 3,2 % и в пятом – на 9,4 %, в четвертом опыте этот показатель не изменился, а во втором уменьшился на 3,2 %.

Основные показатели использования энергии и протеина корма представлены в таблице 5, из которой видно, что между контрольной и опытной группами во всех научно-хозяйственных опытах установлены различия по трансформации энергии корма в продукцию. Наименьшее значение данного показателя отмечено у коров контрольных групп по сравнению с опытными в пятом и четвертом опытах, в рационы которых были включены кормовые добавки Новатан 50 и Солунат марки ЗК. При этом как в четвертом, так и в пятом опыте использование обменной энергии на синтез молока (чистая энергия) составило 30,1 и 30,4 % с практически одинаковой разницей между контрольными и опытными группами 5,3 и 5,1 %.

Таблица 3 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3		Опыт 4		Опыт 5	
	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт
Среднесуточный удой, кг	12,4	13,9	23,2	25,0**	19,7	20,8	19,3	20,1*	21,6	22,6
% к контролю	±0,16	±0,35	±0,36	±0,24	±0,61	±0,91	±0,06	±0,34	±0,58	±0,29
Среднесуточный удой в пересчете на 4%-е молоко, кг	100	112,1	100	107,8	100	105,6	100	104,1	100	104,6
Валовое производство 4%-го молока за опыт, кг	12,2	13,8	22,9	25,4	17,6	19,2	18,7	19,7	19,7	20,7
% к контролю	100	113,1	100	110,9	100	109,1	100	105,3	100	105,1
Среднесуточный удой в пересчете на 4%-е молоко, кг	718,4	812,7	1145,0	1270,0	881,5	962,0	1122,0	1182,0	807,7	848,7
% к контролю	100	113,1	100	110,9	100	109,1	100	105,3	100	105,1

Примечание: *-P<0,05; **-P<0,01

Таблица 4 – Биохимический состав молока подопытных коров

Показатели	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3		Опыт 4		Опыт 5	
	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт
Содержание жира, %	4,1±0,24	4,3±0,14	3,8±0,40	4,2±0,18	3,3±0,13	3,7*±0,10	3,8±0,22	4,0±0,13	3,3±0,09	3,6*±0,14
% к контролю	100	104,9	100	110,5	100	112,1	100	105,3	100	109,1
Содержание белка, %	3,0±0,05	3,3*±0,17	3,1±0,11	3,0±0,10	3,1±0,08	3,2±0,07	3,0±0,06	3,0±0,10	3,2±0,08	3,5**±0,08
% к контролю	100	110,0	100	96,8	100	103,2	100	100	100	109,4

Примечание: *- P<0,05; **- P<0,01

Таблица 5 – Основные показатели трансформации энергии корма в энергию молока

Показатели	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3		Опыт 4		Опыт 5	
	контр.	опыт								
Обменная энергия рациона, МДж	154,4	156,0	230,7	231,0	192,8	192,7	196,5	196,5	202,7	204,5
Энергия молока, МДж	36,6	41,4	68,7	76,2	52,9	57,7	56,1	59,1	59,1	62,1
Конверсия энергии рациона в энергию молока, %	23,7	26,5	29,8	33,0	27,4	30,0	28,5	30,1	29,1	30,4
Заплаты обменной энергии на 1 МДж в молоке, МДж	4,22	3,77	3,36	3,03	3,65	3,45	3,50	3,32	3,43	3,29
Заплаты обменной энергии на 1 кг молока 4%-й жирности, ЭКЕ	1,26	1,13	1,01	0,91	1,10	1,01	1,00	0,95	1,06	1,01
Заплаты сырого протеина на 1 кг молока 4%-й жирности, г	156,7	140,6	140,3	126,5	146,3	133,9	161,6	153,2	157,1	150,5
КПД обменной энергии, %	33	37	40	44	39	43	40	43	42	44
Увеличение трансформации энергии корма в энергию молока, %	-	13,1	-	10,9	-	9,3	-	5,3	-	5,1

При анализе данных по эффективности использования энергии корма на синтез молока видно, что при включении в рационы коров энерго-протеиновой добавки получены более высокие значения по трансформации энергии корма в продукцию (чистую энергию). Так, у животных в первом, втором и третьем опытах коровы опытных групп на 13,1 %, 10,9 и 9,3 % больше трансформировали энергетических субстратов рациона в молоко.

Известно, что кроме затрат энергии на синтез продукции (чистую энергию) значительная часть ее используется на различные физиологические функции (общая теплопродукция), куда входят затраты на основной обмен, образование продукции, пищеварение и всасывание, регуляцию температуры, теплоту ферментации и другие функции [13]. Все эти слагаемые затрат энергии зависят от многих факторов внешней среды, среди которых до 70 % отводят кормовым, при этом сбалансированность и биологическая полноценность рационов имеет решающее значение.

В наших опытах затраты, связанные с превращением энергии корма в энергию молока, имели определенные различия между контрольными и опытными группами в проведенных опытах. Так, при скармливании в составе рациона энерго-протеиновой добавки на каждый МДж обменной энергии, трансформированной в молоко, затрачивалось в опытных группах на 5,5-9 % меньше энергетических субстратов по сравнению с контрольными группами. У первотелок этот показатель оказался значительно выше и составил 20 %. Сравнивая данные, полученные при исследовании импортных добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК, можно сделать вывод, что затраты обменной энергии корма в расчете на 1 МДж отложенной энергии в молоке оказались также ниже в опытных группах по сравнению с контрольными, как и при скармливании энерго-протеиновой добавки, но это снижение оказалось существенно меньшим и составило 4-5 %.

Установлены различия между контрольными и опытными группами в проведенных опытах по количеству трансформируемой энергии корма в энергию молока, и затраты энергии на эту физиологическую функцию определенным образом сказались на затратах корма в расчете на единицу продукции. Расход энергии и сырого протеина в расчете на 1 кг молока 4%-й жирности оказался значительно ниже у животных опытных групп. Так, при скармливании энерго-протеиновой добавки снизились затраты обменной энергии и сырого протеина, соответственно, на 8-10,2 и 8,5-9,2 %. В опытах, в которых использовались импортные добавки Новатан 50 и Солунат марки ЗК, эти показатели составили 4,3-5,0 % по энергии и 4,3-5,2 % по сырому протеину, что почти в 2 раза выше, чем в случае скармливания энерго-протеиновой до-

бавки.

Применяемый в зоотехнической практике способ оценки рационов по количеству затраченных кормовых единиц или обменной энергии на получение единицы продукции или на единицу энергии в продукции в основном характеризует уровень ее потребления, а не биологическую полноценность и сбалансированность рациона. С целью более объективной оценки качества и питательности рационов (кормов), не зависящей от уровня кормления, предлагается применять коэффициент продуктивного использования обменной энергии (КПИ). Этот показатель позволяет добиться сопоставимости данных оценки энергетической питательности рационов, которые были получены в разных опытах с использованием различных рационов вне зависимости от уровня кормления животных [14, 15].

Полученные в наших опытах данные показаны на рисунке 1, из которого следует, что животные опытных групп по сравнению с контрольными отличались более эффективным использованием энергии рациона на синтез молока, при этом разработанная нами и предложенная для широкого использования энерго-протеиновая добавка не уступает импортным.

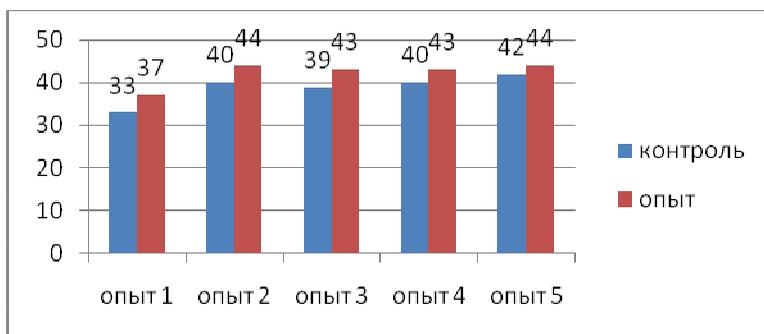


Рисунок 1 – Коэффициент продуктивного использования обменной энергии (КПИ), %

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что используемые в опытах кормовые добавки (энерго-протеиновая добавка, Новатан 50, Солунат марки 3К), по-видимому, оказывают разное действие на микробиологические процессы в сложном желудке жвачных, переваривание, использование и превращение энергии субстратов корма в молоко и его состав. Это можно объяснить тем, что энерго-протеиновая добавка состоит из растительных компонентов, подвергнутых соответствующей технологической обработке, импортные до-

бавки представляют собой комплекс химических реагентов, которые оказывают определенное действие на процессы переваривания, усвоения и использования субстратов корма.

Обобщая экспериментальные данные, полученные в опытах по скармливанию лактирующим коровам различных источников «защищенного» протеина, следует отметить, что они имели существенные различия как между опытами, так и между контрольными и опытными группами (таблица 6).

Различные технологические приемы «защиты» протеина оказали неодинаковое влияние на стоимость комбикормов с «защищенным» протеином и приобретение кормовых добавок для снижения гидролиза протеина в рубце. Так, затраты на приготовление комбикорма с введением в его состав 20 % энерго-протеиновой добавки с «защищенным» протеином повысились на 10-13,8 %, затраты на приобретение препаратов Новатан 50 и Солунат марки ЗК с последующим использованием их в составе рациона для «защиты» протеина увеличились на 12,7-13,4%. Прибыль в расчете на 1 рубль затрат при использовании энерго-протеиновой добавки в первом опыте составила 3,7 руб., во втором – 1,0, в третьем – 2,2 руб. Значительно ниже этот показатель оказался при скармливании импортных кормовых добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК и составил 0,88 и 0,45 руб., соответственно. Уровень рентабельности при использовании энерго-протеиновой добавки находился в пределах 11,9-20 %, а у коров-первотелок – 34 %. Применение добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК обеспечивает уровень рентабельности в пределах 5,3-10 %.

Заключение. 1. Введение в рационы энерго-протеиновой добавки и добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК позволяет довести недостающее количество нерасщепляемой фракции протеина до физиологической нормы, увеличить ее содержание на 4-10 % и снизить количество расщепляемого в рубце протеина на 6-9,4 %, что позволяет оптимизировать соотношение в рационах коров гидролизуемой и устойчивой к распаду в рубце его фракции.

2. Среднесуточные удои молока при скармливании рационов с «защищенным» от распада в рубце протеином повышаются на 4,1-12,1%, а в пересчете на 4%-е молоко – на 5,3-13,1 %. При этом суточный удой молока 4%-й жирности увеличился у коров-первотелок на 13,1 %, у коров, получавших в рационах энерго-протеиновую добавку, – на 10,9 и 9,1 %, а у животных, которым скармливали импортные добавки Новатан 50 и Солунат марки ЗК, – на 5,3 и 5,1 %. Балансирование рационов с учетом физико-химических свойств протеина повышает жирность молока на 4,9-12,1 %.

Таблица 6 – Экономическая эффективность производства молока при разных источниках «защитенного» протеина

Показатели	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3		Опыт 4		Опыт 5	
	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.	опыт
Среднесуточный удой за период опыта, кг	12,4	13,9	23,2	25,0	19,7	20,8	19,3	20,1	21,6	22,6
Стоимость 1 кг молока, руб.	1110,0	1110,0	1110,0	1110,0	1300,0	1300,0	870,0	870,0	870,0	870,0
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	701,0	771,0	808,7	920,3	715,0	787,0	540	576,6	564,1	639,1
Расход комбикорма на 1 голову в сутки, кг	5,0	5,0	9,0	9,0	6,2	6,2	5,4	5,4	7,9	7,9
Стоимость комбикорма за период опыта, тыс. руб.	206,5	227,4	363,9	414,1	221,7	244,0	175,0	197,2	182,7	207,3
Увеличение стоимости расходованных комбикормов, %	-	10,1	-	13,8	-	10,0	-	12,7	-	13,4
Дополнительные затраты, тыс. руб.	-	20,9	-	50,5	-	22,3	-	22,2	-	24,6
Выручка за доп. продукцию, тыс. руб.	-	98,2	-	99,9	-	71,5	-	41,8	-	35,7
Чистая прибыль на 1 голову, тыс. руб.	-	77,3	-	49,4	-	49,2	-	19,6	-	11,1
Прибыль в расчете на 1 руб. затрат, руб.	-	3,7	-	1,0	-	2,2	-	0,88	-	0,45
Уровень рентабельности, %	-	34	-	11,9	-	20	-	10	-	5,3

3. Включение в рационы коров энерго-протеиновой добавки обеспечивает трансформацию энергии рациона в продукцию (чистую энергию) на 9,3-10,9 и 13,1 %, а скармливание импортных добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК – на 5,1-5,3 %. При этом затраты, связанные с превращением энергии корма в чистую энергию (молоко) в расчете на 1 МДж обменной энергии, повышаются, соответственно, на 5,5-9 и 4-5%.

4. Расход энергии и сырого протеина на производство молока при скармливании энерго-протеиновой добавки снижаются на 8,0-10,2 и 8,5-9,2 %, импортных кормовых добавок – на 4,3-5,0 и 4,3-5,2 %, соответственно.

5. Использование «защищенного» протеина в рационах коров повышает коэффициент продуктивного использования (КПИ) обменной энергии с 37 до 44 %, при этом эта закономерность более выражена при использовании энерго-протеиновой добавки по сравнению с импортными препаратами Новатан 50 и Солунат марки ЗК.

Литература

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
2. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практич. пособие / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2010. – 496 с.
3. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.]. – Несвиж, 2006. - 367 с.
4. Пахомов, И. Я. Полноценное кормление высокопродуктивных коров: Практическое пособие / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 109 с.
5. Топорова, Л. В. Теория и практика кормления высокопродуктивных молочных коров / Л. В. Топорова // Ветеринария сельскохозяйственных животных.-2005.- №7.- С. 67-74.
6. Мостовой, Д. Е. Молоко у коровы на языке / Д. Е. Мостовой // С.-х. вестник. – 2002. - № 1. – С. 12-13.
7. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст [и др.]. – Винница, 2003. – 384 с.
8. Протеиновое питание молочных коров. – Боровск, 1998. – 28 с.
9. Повышение протеиновой питательности кормов для молочных коров : мет. рек. – Боровск, 2010. – 36 с.
10. Повышение эффективности высококонцентрированных белковых кормов путем применения защищающих агентов, снижающих распадаемость протеина в рубце / Н. В. Грудина [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. - № 2. – С. 33-35.
11. Погосян, Д. Влияние «защищенного» протеина на молочную продуктивность коров / Д. Погосян // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - № 6. – С. 31-32.
12. Защита протеина кормов консервантом при силосовании / А. И. Фицев [и др.] // Зоотехния. – 2005. - № 2. – С. 18-19.
13. Цвигун, А. Т. Биологические и методические аспекты распределения и использования энергии в организме животных / Т. А. Цвигун, С. Н. Блюсюк, О. А. Цвигун // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46, ч. 2. – С. 188-194.
14. Григорьев, Н. Г. Эффективность использования энергии кормов при выращива-

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-