

плекса. 2014. № 3 (20). С. 41-43. http://elibrary.ru/title_items.asp?id=30668.

4. Старченков С.В. Болезни собак и кошек / С.В. Старченков. – СПб.: Издательство «Лань», 2001. – 560 с.

5. Стекольников А.А. Кормление и болезни собак и кошек / А.А. Стекольников, Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 608 с.

УДК 636.2.084.41

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ

Радчиков В.Ф., д.с.-х.н, проф., labkrs@mail.ru

Кот А.Н., к.с.-х.н., **Цай В.П.**, к.с.-х.н, доцент, **Ярошевич С.А.**, **Симоненко Е.П.**,
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Люднышев В.А., к.с.-х.н, доцент, labkrs@mail.ru

УО «Белорусский государственный аграрный технологический университет»,
г. Минск, Беларусь

Лемешевский В.О., к.с.-х.н, доцент, labkrs@mail.ru

Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Установлено, что обеспечение уровня расщепления сырого протеина до 70 % в рационах телят летнего периода способствует смещению рН рубцовой жидкости в кислую сторону с 6,83 до 6,5, меньшему накоплению в рубцовой жидкости аммиака на 15,5 %, активизации синтеза ЛЖК на 10,8%. Наиболее высокая энергия роста отмечена у животных в рационе которых соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина находилось в пределах 70:30 и 65:35 и составила 953 и 952 г среднесуточного прироста соответственно, что на 7,1-7,2% выше, чем 80:20. Животные этих групп также эффективнее использовали корма, чем молодняк в I группе.

Ключевые слова: корма, бычки, расщепляемый и нерасщепляемый протеин, обмен веществ, продуктивность, затраты кормов

Введение. Разные кормовые факторы и их соотношения различно влияют на процессы превращения питательных веществ и продуктивность животных. В соответствии с современными требованиями к системе кормления жвачных, последние должны быть обеспечены на достаточно высоком уровне как распадаемым, так и нераспадаемым в рубце протеином для оптимальной продукции микробного белка с целью обеспечения аминокислотами организма животного в необходимом количестве. [1, 2, 8, 11].

Расщепляемость характеризует скорость и величину гидролиза протеина в рубце под действием протеолитических ферментов до промежуточных и конечных продуктов, используемых в синтезе микробного белка. Определяется расщепляемость отношением протеина, поступившего в двенадцатиперстную кишку к потребленному количеству с кормом [3, 12]. Защита протеина корма от расщепления в рубце увеличивает питательность корма и продуктивность животного. Так, скармливание коровам легкорастворимого протеина (комбикорм с подсолнечниковым шротом или с мочевиной) способствует увеличению синтеза микробного белка в рубце и поступлению его в кишечник [4, 6].

Проблема протеинового питания жвачных животных особенно остро встала в связи с ростом продуктивности их и существенным изменением в технологии кормления и производства кормов [5, 7, 9]. При этом протеин стал одним из важных лимитирующих факторов в системах интенсивного производства молока и мяса [10].

При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника

доступного для обмена белка. При этом, чем выше продуктивность животных, тем больше вклад нераспавшегося в рубце протеина рациона в общий пул аминокислот организма [14, 15].

Цель работы: определение закономерностей протекания рубцового метаболизма и обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании рационов с разным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина.

Методика исследований. Экспериментальная часть исследований на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы проведена в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	4	30	Типовая потребность в протеине, соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 80:20
II опытная	4	30	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 75:25
III опытная	4	30	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 70:30
IV опытная	4	30	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 65:35
V опытная	4	30	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 60:40

Отбор проб и химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Результаты исследований. Согласно установленной питательности кормов, входящих в состав рационов подопытного молодняка, разработан состав кормовой добавки с отработкой нормы ввода, обеспечивающей различное соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе молодняка крупного рогатого скота.

В состав добавок входило зерно кукурузы, овса, ячменя, пшеницы, гороха, рапса а также шроты и жмыхи. Для изменения параметров расщепления протеина отдельные компоненты добавки экструдировали. В результате расщепляемость протеина в добавке №1 составила 81%, №2 - 51%. Изменение соотношения добавок позволило регулировать соотношение между расщепляемыми нерасщепляемым протеином в составе рационов.

В состав добавки №1 входили компоненты с низким содержанием нерасщепляемого протеина: зерно овса - 10%, зерно гороха 40, зерно ячменя – 10, зерно пшеницы – 20, рапсовый шрот – 20%. В результате в 1 кг добавки содержалось 211 г сырого протеина, из них 38,4 - нерасщепляемого. В состав добавки №2 входили компоненты с высоким содержанием нерасщепляемого протеина: зерно кукурузы – 30%, жмых льняной – 20%. Кроме того, в составе добавки вводили экструдированное зерно рапса и экструдированный соевый шрот. Это позволило увеличить содержание нерасщепляемого протеина до 133 г в 1 кг.

Для изучения влияния расщепления протеина на показатели рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота использовалась подвяленная зеленая масса тимофеевки и клевера. Эти культуры также значительно отличаются по качеству протеина. Это также позволило регулировать соотношение расщепляемой и нерасщепляемой фракций протеина в рационах подопытных животных. Расщепляемость протеина зеленой массы клевера находи-

лась на уровне 87%, а тимopheевки – 72%. В структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 36–39 % по питательности. Травяные корма в структуре рациона занимали 55-60% соответственно (табл. 2).

Потребление сухих веществ подопытным молодняком находилось на уровне 8 кг/голову. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 9,5–10,3 МДж/кг. Содержание сырого протеина в сухом веществе рационов находилось на уровне 11,9-13,5%, клетчатки – 28%.

Таблица 2 – Среднесуточные рационы подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа				
	I	II	III	IV	V
Трава тимopheевка, кг	15,00	14,90	14,40	14,60	14,50
Трава клевер, кг	3,50	3,40	3,20	3,30	3,30
Опытная добавка, кг		0,50	1,50	2,50	3,00
Зерносмесь, кг	3,00	2,50	1,50	0,50	0,00
В рационе содержится:					
Корм. ед.	7,72	7,75	7,72	7,93	7,98
Обменная энергия, МДж	89,2	89,9	90,5	94,0	94,9
Сухое вещество, г.	9102	9048	8827	8941	8911
Сырой протеин, г	1234	1252	1278	1338	1360
РП, г	972	946	889	857	835
НРП, г	262	305	389	481	525
Сырой жир, г	242	292	390	497	54
Сырая клетчатка, г	2330	2305	2217	2237	2218
Крахмал, г	1140	1061	902	747	669
Сахар, г	564	558	539	541	536
Кальций, г	41,96	41,38	39,82	40,28	40,06
Фосфор, г	31,32	31,67	32,16	33,32	33,73
Магний, г	11,10	10,98	10,56	10,74	10,68
Калий, г	92,85	92,07	88,80	90,15	89,58
Сера, г	10,75	10,64	10,24	10,41	10,35
Железо, мг	1667	1647	1584	1611	1602
Медь, мг	25,00	24,68	23,68	24,12	24,00
Цинк, мг	103,15	101,55	97,12	99,13	98,72
Марганец, мг	462	458	441	448	445
Кобальт, мг	4,85	4,81	4,64	4,71	4,68
Йод, мг	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07

Изменение параметров расщепления протеина оказало влияние на показатели рубцового пищеварения. Так, снижение расщепления протеина способствовало смещению рН рубцовой жидкости в кислую сторону с 6,83 до 6,55 (табл. 3).

Таблица 3. – Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
рН	6,48±0,06	6,46±0,12	6,39±0,06	6,37±0,06	6,2±0,058
ЛЖК ммоль/100 мл	10,3±0,17	10,3±0,12	10,6±0,06	10,7±0,06	10,8±0,06
Азот общий, мг/100 мл	215,3±3,3	211±4,0	202,3±1,4	192,7±4,9	189±5,5
Азот белковый	144±2,3	151±3,5	162±4,79	173±3,18	181±3,1
Аммиак	14,7±0,4	15,7±0,3	17,3±0,9	18,7±0,9	20,3±1,1
Инфузории, тыс/мл	761±12,5	779,7±24,5	759,7±20,3	747,3±13,8	744,7±25,3

С уменьшением расщепления протеина с 80 до 60% содержание ЛЖК увеличилось на 10,8%. Снижение расщепления сырого протеина рациона при повышенной интенсивности

образования ЛЖК способствовало уменьшению концентрации аммиака на 5,1-15,5%. Также изменилась численность инфузорий. Наибольшее количество их было отмечено в третьей и четвертой группе, где расщепляемость протеина составила 65-70%.

Исследованиями установлено, что изменение уровня расщепления протеина оказало влияние на состав крови бычков. Так, во второй, третьей и четвертой группах уровень эритроцитов, гемоглобина и общего белка увеличился на 1,4-4,9%, 8,7-13,1 и 6,3-9,3% соответственно. В то же время, содержание мочевины снижалось с 4,77 до 4,1 ммоль/л или на 9,4 – 14,0%, что свидетельствует о снижении потерь протеина рациона и повышении эффективности использования его в организме (табл. 4).

Таблица 4. – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,35±0,23	6,44±0,17	6,53±0,23	6,66±0,11	6,5±0,23
Гемоглобин, г/л	106,1±3,9	116,6±4,1	116,8±5,8	120±2,8	115,3±3,6
Общий белок г/л	75±1,96	80,3±2,08	80,4±2,94	82±1,39	79,7±1,8
Глюкоза ммоль/л	2,86±0,17	2,66±0,34	2,55±0,05	2,82±0,28	2,66±0,17
Мочевина ммоль/л	4,77±0,40	4,32±0,52	4,21±0,23	4,24±0,23	4,1±0,3
Щелочной резерв ммоль/л	22,4±0,69	22,1±0,64	21,8±0,12	21,5±0,40	21,3±0,60
Кальций ммоль/л	2,69±0,06	2,71±0,04	2,73±0,09	2,72±0,04	2,8±0,10
Фосфор ммоль/л	1,67±0,058	1,76±0,058	1,7±0,058	1,75±0,058	1,7±0,10
Каротин ммоль/л	1,27±0,058	1,36±0,058	1,3±0,058	1,29±0,058	1,29±0,058

Для контроля за живой массой было проведено взвешивание животных и рассчитана зависимость эффективности использования кормов от уровня расщепления протеина (табл. 5).

Таблица 5. – Динамика живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса:					
в начале опыта	357,9±2,8	361±2,20	362,5±20	361,5±1,60	363,4±3,10
в конце опыта	384,5±2,2	388,5±1,90	391,1±1,30	390,1±1,70	391,4±2,30
Валовой прирост	26,7±0,6	27,5±0,40	28,6±0,70	28,6±0,40	28±0,90
Среднесуточный прирост	889±19,1	917±13,7	953±22,8	952±13,0	933±30,1
%	100	103,1	107,2	107,1	105,0
Затраты кормов на кг прироста	8,7	8,5	8,1	8,3	8,4
%	100	97,7	93,1	95,4	96,6

Снижение расщепления сырого протеина способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Наиболее высокая энергия роста отмечена в III и IV опытных группах – 953 и 952 г среднесуточного прироста соответственно, что на 7,1-7,2% выше, чем в I группе. Животные этих групп также эффективнее использовали корма, чем молодняк в I группе. Затраты кормов в III IV и V опытных группах были ниже контрольного значения на 3,4-6,9% и составили 8,1-8,4 корм.ед. на кг прироста.

Заключение. Наиболее эффективное содержание расщепляемого протеина в рационах бычков 12-18 месяцев составляет 65-70%. Обеспечение уровня расщепления сырого протеина до 70 % в рационах телят способствует смещению рН рубцовой жидкости в кислую сторону с 6,83 до 6,5, меньшему накоплению в рубцовой жидкости аммиака на 15,5 %, акти-

визации синтеза ЛЖК на 10,8%.

Снижение расщепления сырого протеина способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Наиболее высокая энергия роста отмечена у животных в рационе которых соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина находилось в пределах 70:30 и 65:35 и составила 953 и 952 г среднесуточного прироста соответственно, что на 7,1-7,2% выше, чем в I группе. Животные этих групп также эффективнее использовали корма, чем молодняк в I группе.

Список литературы

1. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – М. : НИЦ "Инженер", 1997. – 420 с.
2. Бондаренко А.Н., Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в астраханской области / А.Н. Бондаренко, В.П. Зволинский //Агрехимический вестник. -2012. -№ 2.–С. 22-23.
3. Бондарь, Ю. В. Влияние рациона с разным качеством протеина на процессы рубцового пищеварения и эффективность использования питательных веществ бычками – кастратами при интенсивном выращивании : автореф. дис. - к-та биол. наук / Бондарь Ю.В. – Оренбург, 2000. – 22 с.
4. Галочкина, В. П. Влияние кормов с низкой распадаемостью протеина в рубце на продуктивность откармливаемых бычков / В. П. Галочкина // Животноводство России. – 2004. – № 2. – С. 12-14.
5. Гибадуллина, Ф. С. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф. С. Гибадуллина // Кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 30-31.
6. Гурин В.К. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина /В.К. Гурин, В.Ф. Радчиков, В.И. Карповский, В.А. Ляндышев, В.В. Букас, Л.А. Возмитель, И.В. Яночкин, А.А. Царенок//Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф. И.К. Слесарева Т. 51, ч. 1 / Науч.-практический центр Нац. акад. Наук Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино : Науч.- НАН Беларуси по жив-ву, 2016. – С. 257-266.
7. Зборовский, А. В. К вопросу об азотистом обмене у крупного рогатого скота в зависимости от уровня кормления // Материалы 4 Всесоюзной конференции. Боровск, 1966. – Ч. 1. – С. 26-35.
8. Зволинский В.П., Салдаев А.М., Богосорьянская Л.В.Способ оценки потенциальной продуктивности зерновых колосовых культур. Патент на изобретение №2267909 к заявке №2004119679/ от 28.06.04.
9. Изучение пищеварения у жвачных : методические указания / Н. В. Курилов [и др.] ; Всерос. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии питания с.-х. животных. – Боровск, 1987. – 96 с.
10. Калашников, А.П. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А. П. Калашников, В. В. Щеглов // Новое в кормление высокопродуктивных животных: Сб. науч. тр./ Под ред А.П.Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 3-11.
11. Кот А.Н. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе/ А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, С.И. Кононенко, В.Н. Куртина, С.Н. Пилук, А.Я. Райхман// Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф. И.К. Слесарева Т. 51, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. Наук Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино : Науч.- НАН Беларуси по жив-ву, 2016. -С. 3-11.
12. Погосян, Д.Г. Переваримость нерасщепляемого в рубце протеина различных кормов в кишечнике растущих бычков: автореф. дис. к-та с.-х. наук: 06.02.02 / Погосян Дмитрий

Геннадьевич. – Оренбург, 1994. – 41 с.

13. Радчиков, В.Ф. Влияние фракционного состава протеина на молочную продуктивность первотелок/В.Ф. Радчиков, Н.А. Яцко, Е.В. Летунович, В.П. Цай, В.К. Гурин// Научно-теоретический журнал Известия Федерального гос. бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Горский государственный аграрный университет». Том 53. Часть 2.- Изд-во ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2016.- С. 93-99.

14. Солдатенков, П. Ф. Обмен веществ и продуктивность у жвачных животных / П. Ф. Солдатенков. – Л. : Наука, 1988. – 251 с.

15. Фицев, А. И. Новая система оценки качества протеина кормов для жвачных животных / А. И. Фицев // Современные вопросы интенсификации кормления, содержания животных и улучшения качества продуктов животноводства. – М., 1999. – С. 18-19.

УДК 636.2.087.7

СТРУКТУРА РАЦИОНОВ ДЛЯ НЕТЕЛЕЙ В ПОСЛЕДНИЙ ПЕРИОД СТЕЛЬНОСТИ

Цай В.П., к.с.-х.н., доцент, *labkrs@mail.ru*, **Радчиков В.Ф.**, д.с.-х.н., проф.,

Кот А.Н., к.с.-х.н., **Пилюк С.Н.**, к.с.-х.н., **Сергучев С.В.**, к.с.-х.н.,

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Лемешевский В.О., к.с.-х.н., доцент, *labkrs@mail.ru*

Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Кормление нетелей в последний период стельности рационами с включением разработанного комбикорма, способствует повышению содержания сырого протеина на 12,5%, снижению расщепляемости протеина в рубце на 2 п.п. Установлено положительное влияние скармливаемых рационов нетелям последнего периода стельности на продуктивность, которая оказалась выше контроля на 7,1%, при снижении затрат кормов на 6,1%, обменной энергии на 4,8%.

Ключевые слова: корма, нетели, комбикорма, структура рациона, продуктивность, эффективность

Введение. Надлежащий уход и кормление в сухостойный период является важным периодом в жизни коровы для подготовки ее к лактации, выражающийся в значительном увеличении молочной продуктивности. В то же время упущения в кормлении коровы в данный период проявляется в нарушении обмена веществ у матери и потомства, различных неинфекционных заболеваниях, снижении молочной продуктивности [1, 3, 4, 5, 10].

Особое внимание в сухостойный период следует уделять протеиновому питанию коров и нетелей. Для оптимальной работы рубца жвачным требуется как минимум 12% протеина в сухом веществе рациона. Такой уровень протеина в рационе сухостойных коров в значительной мере удовлетворяет их потребности, но для нетелей он уже недостаточен. Нетели имеют более низкое потребление сухого вещества рациона относительно живой массы и имеют дополнительные потребности в протеине на рост. Особенно важно обеспечить потребности животных в предотельный период на рост и развитие тканей вымени, когда увеличение массы паренхимной ткани вымени составляет до 460 г/сут. Паренхима вымени содержит 10% белка, эффективность конверсии протеина рациона в обменный протеин (усвояемый в кишечнике) и последнего в тканевые белки паренхимы составляет соответственно 0,7 и 0,5 (NRC, 1996), поэтому ежедневно только на увеличение массы паренхимы вымени животным требуется до 130 г протеина [6, 7].