

8. Зенков, Н. К. Окислительный стресс / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Земщиков. – М., 2001. – 270 с.
9. Кения, М. В. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе / М. В. Кения, А. И. Лукаш, Е. П. Гуськов // Успехи современной биологии : сб. науч. тр. Т. 113, вып. 4. – М., 1993. – С. 456-470.
10. Использование оксидата торфа в растениеводстве и в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Наумова [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – 1999. – № 2(8). – С. 49-52.
11. Заярко, А. И. Повышение оплодотворяемости коров на фермах промышленного типа с использованием гумата натрия : автореф. канд. вет. наук / Заярко А.И. – М., 1984. – 12 с.
12. Масюк, Д. Н. Влияние гумата натрия и гидрогумата на метаболизм глубоко-стельных коров, состав и качество молока и резистентность рожденных телят : автореф. канд. вет. наук / Масюк Д.Н. – Львов, 1999. – 19 с.
13. Панова, В. А. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксидата торфа молодняку крупного рогатого скота / В. А. Панова, В. Ф. Радчиков, Н. В. Лосев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Мн., 2002. – Т. 37. – С. 173-175.
14. Бузлама, В. С. Активные формы кислорода антиоксиданты и адаптогены / В. С. Бузлама // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных : материалы междунар. науч.-практ. конф. (21-23 сент. 2004 г.). – Воронеж, 2004. – С. 183-185.
15. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 318 с.
16. Алексеева, Л. В. Динамика показателей резистентности организма стельных коров при введении в рацион β-каротина / Л. В. Алексеева // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2007. – № 1. – С. 91-92.
17. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Мн. : «Колос», 1978. – 255 с.
18. Кузьмич, Р. Г. Роль каротина в этиологии послеродовых эндометритов у коров / Р. Г. Кузьмич ; ВНИИТЭИ агропром. – М., 1991. – 52 с. – (Сер. «Животноводство, ветеринария и кормление с.-х. животных»)

(поступила 03.03.2008 г.)

УДК 636.2.084.522.2

Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ¹, В.В. БАЛАБОШКА²

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫЧКАМИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАЦИОНОВ С РАЗЛИЧНЫМ СООТНОШЕНИЕМ РАСЩЕПЛЯЕМОГО И НЕРАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²СПК «Батчи» Кобринского района

Введение. Накопленные в последние годы данные о роли физико-химических свойств протеина кормов в синтезе микробного белка в

рубце послужили основой для разработки новых подходов к протеиновому питанию жвачных животных [1, 2].

В связи с этим, важное значение имеют исследования, направленные на совершенствование системы протеинового питания крупного рогатого скота с учетом его фракционного состава, а также установленные объективные показатели оценки протеиновой питательности кормов [3, 4, 5, 6, 7].

Нормирование рационов только по содержанию в кормах сырого и переваримого протеина без учета его расщепляемости и ферментативно-биохимических процессов в преджелудках часто приводит к перерасходу кормового белка, недополучению и удорожанию продукции и нарушению обмена веществ. Особенно важно это при нормировании кормления молодняка, так как в молодом возрасте синтез белка и аминокислот в рубце обеспечивается в среднем лишь на 40-50 % от потребности. Остальное их количество должно поступать с кормом, не разрушаясь в рубце [4].

В условиях Оренбургской области в опытах *in vitro* на бычках-кастратах красно-степной породы живой массой 248-250 кг на рационах, состоящих (% по питательности) из: сена житнякового – 19, кукурузно-подсолнечного силоса – 31, дробленого ячменя – 34, гороха тостированного – 7, мясокостной муки – 1 и патоки – 8, при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 66,5-75,2 % : 33,5-24,8%, среднесуточные приросты бычков-кастратов повышались на 4-10 % [8].

Однако эти исследования единичные. В тоже время, необходимы исследования применительно к кормовой базе Республики Беларусь, исследования по изучению влияния рационов (сено злаково-бобовое, сенаж разнотравный, силос кукурузный, зернофураж и комбикорма) с различным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина на эффективность использования питательных веществ чернопестрыми бычками. К тому же изучение влияния фракционного состава протеина кормов на физиологическое состояние и продуктивность бычков необходимо во все возрастные периоды кормления бычков: выращивание, дорощивание и откорм.

В доступной литературе в качестве кормовых средств, позволяющих изменять качественный состав протеина, используются горох тостированный и мясокостная мука [8].

В наших исследованиях зернофураж (тритикале, ячмень, пшеница) обработка осуществлялась методом экструдирования как один из способов «защиты» протеина.

Целью наших исследований явилось изучение влияния рационов с различным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина на эффективность использования питательных веществ бычками.

Материал и методика исследований. Для определения оптимальной потребности в расщепляемом и нерасщепляемом протеине нами был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Республики Беларусь, где были подобраны 4 группы молодняка крупного рогатого скота 4-месячного возраста по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	90	Типовая потребность в протеине соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 80:20
II опытная	10	90	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 75:25
III опытная	10	90	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 65:35
IV опытная	10	90	Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 60:40

Рацион для молодняка крупного рогатого скота состоял из сенажа злакового, кукурузного силоса и комбикорма, приготовленного в хозяйстве в комбикормовом цехе. Для регулирования уровня расщепляемого протеина в рационе использовали общепринятый метод, т. е. включение в рацион кормов с различной расщепляемостью протеина, а также использование комбикорма с разной расщепляемостью протеина.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по определению оптимального соотношения, а соответственно и нормы расщепляемого протеина для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 4-6 месяцев основные компоненты комбикорма подвергали обработке (экструдированию), а затем включали (заменяли необходимое количество необработанных таких же компонентов обработанными), что позволило, скармливая такой комбикорм, в рационе регулировать расщепляемость протеина.

В процессе опытов вели учет поедаемости кормов путем контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня;

В лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» определяли химический состав кормов, применяемых в опыте.

Кроме того, в кормах определяли: массовую долю сухого вещества – по ГОСТ 13496.3-92; массовую долю сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93 п.2; массовую долю сырого жира – по ГОСТ 13496.15-97; массовую долю сырой золы – по ГОСТ 26226-95 п.1; массовую долю сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91; массовую долю кальция – по ГОСТ 26570-95; массовую долю фосфора – по ГОСТ 26657-97.

Для определения содержания в исследуемых кормах расщепляемого и нерасщепляемого протеина в условиях физиологического корпуса были проведены опыты *in vivo* (бычки в возрасте 9-16 мес.) с использованием нейлоновых мешочков с периодом выдержки исследуемых кормов в рубце в течение 6-8 часов.

В крови определяли:

- в цельной крови: эритроциты и гемоглобин – фотокалориметрически по методике Воробьева;

- в сыворотке крови: щелочной резерв – по Неводову, общий белок – рефрактометрическим способом, сахар – ортотолуидиновым методом, кальций – комплексометрическим титрованием, фосфор – по Бригсу, мочевины – диацетилмоноаксимным методом, каротин – калориметрически.

Динамику живой массы учитывали при индивидуальном взвешивании бычков начале и конце опытов.

Полученные результаты обработаны методом биометрической статистики (Рокицкий П.Ф.). Разница между группами считается достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В суточном рационе бычков содержалось 4,1-4,28 корм. ед. За период опыта молодняк в среднем в сутки потребил 1,5-1,8 кг сенажа, 3,5-5,4 кукурузного силоса, 1,6-1,9 комбикорма КР-2 и для стимуляции развития рубцового пищеварения включали 0,2 кг целого зерна ячменя.

Комбикорм для молодняка крупного рогатого скота на выращивании, применяемый в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Республики Беларусь, имел высокую степень расщепляемости протеина в рубце, которая составляла 82 %. В опытных комбикормах зерновые компоненты (ячмень, тритикале, пшеница) подвергали экструдированию, что позволило снизить степень расщепляемости протеина в рубце до 60 %.

Содержание сырого протеина в рационе находилось на уровне 544-560 г.

В основном различия в рационах составляли по содержанию расщепляемого и нерасщепляемого в рубце протеина. В контрольном рационе это соотношение составило 447:108 г (80:20 %), во II опытной группе – 414:138 г (75:25 %), в III – 375:184 г (68:32 %) и в IV – 357-187 г (65:35 %).

Содержание переваримого протеина на 1 МДж обменной энергии следующее: в контроле, во II и в III опытных группах – 8,7 г, в IV опытной группе – 9,1 г. Содержание расщепляемого протеина на 1 МДж обменной энергии составило: в контроле – 10,4 г, во II опытной группе – 9,7 г, в III в IV опытных группах – 8,6 г.

Переваримость питательных веществ рационов бычками была выше в III и IV опытных группах на 3-6 % по сравнению с контрольным вариантом. Во II опытной группе данные показатели находились на уровне контрольного варианта. Баланс азота был положительным во всех группах, тем не менее, различия по отложению азота в организме составили 10-12 % в пользу III и IV опытных групп.

Анализ крови показал, что содержание различного количества расщепляемого протеина в рационе оказал определенное влияние на гематологические показатели (табл. 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови

Показатели	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Гемоглобин г/л	8,46±0,35	9,13±0,35	9,4±0,46	9,67±0,13
Эритроциты, 10 ⁶ мм ³	7,83±0,51	7,86±0,10	7,98±0,30	8,30±0,20
Лейкоциты, 10 ³ мм ³	13,86±0,39	13,13±1,00	14,23±2,02	14,1±0,90
Общий белок г/л	73,63±2,075	74,9±1,27	74,33±3,27	72,83±0,79
Глюкоза мМоль/л	7,06±0,46	6,83±0,08	6,33±0,39	7,1±0,30
Мочевина мМоль/л	7±0,65	5,53±0,37	5,37±0,41	6,57±0,92
Кальций, мМоль/л	3±0,15	2,75±0,11	2,63±0,04	2,85±0,02
Фосфор, мМоль/л	1,87±0,08	2,03±0,06	2,27±0,05	2,08±0,04
Альбумины г/л	38,5±1,40	38,23±1,14	39,8±2,38	36,5±1,95
Глобулины, г/л	35,1±0,78	36,7±0,20	34,3±1,03	38,0±1,04
Кислотная емкость по Неводову, мг%	486,±6,7	467±37,1	500±20	473±17,63
Каротин, мг%	0,27±0,02	0,29±0,01	0,28±0,01	0,32±0,01
Витамин А мкг%	0,56±0,017	0,55±0,02	0,55±0,04	0,52±0,03

Так, содержание мочевины оказалось на 21 % ниже в группе при соотношении в рационе 75:25 (расщепляемый и нерасщепляемому), в

группе при 68:32 позволило снизить по отношению к контролю (80:20) на 23,3 %, 65:35 – на 6,1 %.

Это указывает на более эффективное использование протеина, позволило максимально использовать микроорганизм рубца азот корма, а остальная часть протеина переваривалась в ниже расположенных отделах кишечника животных. Содержание общего белка в крови молодняка было наибольшим, но не превышала физиологической нормы в группе с соотношением 72:25 % 74,9 г/л, или на 1,7 % выше контрольного показателя, несколько ниже этот показатель был в группе 68:32%, но выше контроля на 0,9 %. Содержание глюкозы было на уровне физиологической нормы и пределы колебания между группами были незначительными. Несколько повышенное содержание лейкоцитов в крови животных III и IV групп по всей вероятности не связано со скармливанием в рационах молодняка различных доз расщепляемого и нерасщепляемого протеина. Содержание гемоглобина, как основного поставщика кислорода в организме, опытных животных было выше контрольных на 7,9 %, 11,1 и 14,3 %, что также указывает на более эффективное использование протеина корма рациона, оказавшие положительное влияние на эти показатели. Данная тенденция просматривается и по содержанию эритроцитов в крови исследуемых бычков. Кислотная емкость крови молодняка с соотношением расщепляемого к нерасщепляемому протеину 68:32 % также была несколько выше остальных групп, что косвенно указывает на это соотношение, как более оптимальное для этого возраста.

Важным показателем эффективности использования питательных веществ рациона животными является продуктивность и экономическая эффективность (табл. 3).

Расчет экономических показателей эффективности выращивания показал наименьшую себестоимость прироста в группе с соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому 68:32, которая составила 1084 руб., что лучше контрольного показателя на 4,4 %.

Средняя живая масса в начале научно-хозяйственного опыта находилась у всех подопытных групп в пределах 90,8-94,2 кг, что соответствует требованиям методики проведения опытов, так как разность массы между группами не должна превышать 5 %.

Исследования разного содержания расщепляемого протеина в рационе показали, что наиболее выгодным по продуктивности и затратам кормов отмечено соотношения и норма протеина, полученные в III и IV опытных группах. Так, прирост живой массы за период опыта (90 дней) в этих группах составил 83-84 кг, позволивший получить 883-891 г среднесуточного прироста, что на 4-5 % выше контроля.

Таблица 3 – Продуктивность молодняка крупного рогатого скота и экономическая эффективность

Показатели	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса в начале опыта, кг	92,6±1,07	90,8±5,66	94,2±3,18	93,8±3,01
Живая масса в конце опыта, кг	172,4±2,73	170,8±3,32	177,2±3,48	177,6±3,47
Валовый прирост, кг	79,8±2,33	80±4,74	83±3,44	83,8±2,39
Среднесуточный прирост, г	849±24,8	851,2±50,4	883±36,7	891,4±25,4
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,04	5,02	4,87	4,6
± к контролю, корм. ед.	-	- 0,02	- 0,17	- 0,44
%	-	-0,4	- 3,4	-8,7
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	1133	1128	1084	1099
± к контролю	-	4	49	34
%	-	-0,43	-4,35	-3,03

Однако для того, чтобы получить соотношение 65:35 %, необходимо ввести в рацион большее количество нерасщепляемого протеина при сохранении сырого, а это в нашем случае оказалось возможным только при включении большего количества комбикорма, позволившего снизить несколько содержание сухого вещества на 6,3 % и повысить концентрацию обменной энергии в сухом веществе рациона на 0,29 МДж.

Исследования разного содержания расщепляемого протеина в рационе показали, что наиболее выгодным по продуктивности и затратам кормов отмечены соотношения и норма протеина, полученные в III и IV опытных группах. Так, прирост живой массы за период опыта (90 дней) в этих группах составил 83-84 кг, позволивший получить 883-891 г среднесуточного прироста, что на 4-5 % выше контроля.

Тем не менее, наименьшая себестоимость прироста (1084 руб.) оказалась в III группе с соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому 68:32 по сравнению с контрольным вариантом 80:20 – 1133 руб., или на 4,4 % ниже.

Вывод. 1. На основании исследований установлено, что для молодняка крупного рогатого скота 4-6-месячного возраста оптимальное соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе соответствует величине 68:32, позволившее повысить переваримость питательных веществ на 3-4 %, отложение азота в организме животных на 10 % и среднесуточные приросты на 4 % по сравнению с соотношением 80:20.

2. Наименьшая себестоимость прироста оказалась в группе с соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе 68:32, или на 4,4 % лучше показателя группы с соотношением 80:20 %.

Литература

1. Методические указания по оценке качества протеина растительных кормов для жвачных животных: методические рекомендации / сост. : А. И. Фицев [и др.] ; ВАСХНИЛ. – Москва, 1985. – 8 с.

2. 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

3. Гибадуллина, Ф. С. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф. С. Гибадуллина // Кормопроизводство. – 2006. – №8. – С. 30-31.

4. Левахин, Г. И. Влияние энергетической ценности рациона на использование протеина бычками / Г. И. Левахин, А. Г. Мещеряков // Животноводство России. – 2006. – № 5. – С.10-13.

5. 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.

6. Погосян, Д. Г. Переваримость нерасщепляемого в рубце протеина различных кормов в кишечнике растущих бычков : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Погосян Д.Г. – Оренбург, 1994. – 41 с.

7. Рубенштейн, Г. И. Влияние денатурирующих протеин веществ на пищеварительные процессы и продуктивность молодняка крупного рогатого скота : дисс. ... канд. с.-х. наук : 03.00.13 / Рубенштейн Г.Я. – Жодино, 1988. – 147 с.

8. Бондарев, Ю. В. Влияние рациона с различным качеством протеина на процессы рубцового пищеварения и эффективность использования питательных веществ бычками-кастратами при интенсивном выращивании на мясо : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Бондарев Ю.В. – Оренбург, 2000. – 46 с.

(поступила 27.02.2008 г.)

УДК 636.086.1:661.155.8

А.И. КОЗИНЕЦ¹, А.Н. КОТ¹, Н.В. КИРЕЕНКО², Е.М. ЦАЙ¹,
А.Н. ШЕВЦОВ¹

ВЛАЖНОЕ ЗЕРНО ТРИКАЛЕ, КОНСЕРВИРОВАННОЕ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ ВЮСРИМ, В РАЦИОНАХ КОРОВ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²РУП «Минская областная опытная станция»

Введение. В настоящее время в мире разработаны различные хи-