

**Е. Л. Жилич¹, В. Ф. Радчиков², М. И. Сложенкина³, А. Н. Кот²,
А. М. Глинкова², В. В. Букас⁴**

¹ РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: npc_mol@mail.ru

² РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь
E-mail: labkrs@mail.ru

³ ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»
г. Волгоград, Российская Федерация

⁴ УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА БОБОВЫХ НА ОБМЕН БЕЛКА В РУБЦЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В опытах *in vivo* на фистульных бычках установлено, что протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов распадается на 75 %, дробленого – на 39 %. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 6,1 % по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно, в результате затраты кормов на получение прироста снизились на 4,2 %.

Ключевые слова: бычки, рационы, зерно, измельчение, рубцовое пищеварение, продуктивность, затраты корма.

**E. L. Zhilich¹, V. F. Radchikov², M. I. Slozhenkina³, A. N. Kot²,
A. M. Glinkova², V. V. Bukas⁴**

¹ RUE “SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization”
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: npc_mol@mail.ru

² RUE “SPC NAS of Belarus on Animal Husbandry”
Zhodino, Republic of Belarus
E-mail: labkrs@mail.ru

³ SSI “Volga Scientific Research Institute of Meat and Dairy Products Production and Processing”
Volograd, Russia, Russian Federation

⁴ EE “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”
Vitebsk, Republic of Belarus

THE EFFECT OF THE QUALITY OF GRINDING LEGUMES ON PROTEIN METABOLISM IN THE RUMEN OF YOUNG CATTLE

Abstract. In vivo experiments on fistula gobies, it was found that the protein of ground field peas grain decomposes by 75 % within 6 hours, crushed – by 39 %. The average daily increase in live weight in the experimental group increased by 6,1 % compared to analogues that received ground grain, as a result, feed costs for obtaining an increase decreased by 4,2 %.

Keywords: steers, rations, grain, grinding, scar digestion, productivity, feed costs.

Введение

Дефицит кормового белка остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных. При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [1–3].

Существующая в нашей стране система нормирования потребности жвачных в протеине, основанная на показателях сырого и переваримого протеина, перестала удовлетворять ученых и практиков вследствие несоотнесимости данных о количестве потребленного протеина и поступившего в кишечник [4–5].

Новый подход в физиологии питания базируется на положении, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина [6, 7]. 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.

Значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов, и скорость распада протеина зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию. Поэтому успешное решение этих вопросов определяется регулированием процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных.

Одним из способов повышения питательности кормов является их обработка различными способами, позволяющая повысить эффективность использования питательных веществ или улучшающая их качество [8–11].

Основная часть

Целью исследований является определение зависимости использования протеина и показателей белкового обмена у молодняка крупного рогатого скота от степени измельчения зерна бобовых культур.

Для решения поставленной цели в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в возрасте 9–12 месяцев, живой массой 248,8–250,5 кг.

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

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	10	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно пелюшки
II опытная	3	10	60	ОР + дробленое зерно пелюшки

Различия в кормлении состояли в том, что в I контрольной группе животные взамен части комбикорма получали 0,3 килограмма размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна пелюшки, во II опытной – дробленого (величина частиц 2–3 мм).

Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований

В опытных группах животные в составе рациона вволю получали зеленую массу злаково-разнотравных многолетних культур, а также по 2,2 кг комбикорма. Кроме комбикорма животные контрольной группы дополнительно получали по 0,4 кг размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна пелюшки. В опытной группе животные получали дробленое (величина частиц 2–3 мм) зерно пелюшки.

Концентрированные корма потреблялись животными полностью. Отмечено незначительное увеличение потребления травяных кормов в группе животных, получавших дробленое зерно, – на 2,8 % (табл. 2).

В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 42 % по питательности. В среднем в сутки подопытный молодняк получал 7,1–7,2 кг/голову сухого вещества рациона. За счет большего потребления травяных кормов питательность рациона животных второй опытной группы оказалась выше на 1,7 %, потребление сухого вещества – на 1,4 %. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,7 МДж/кг, сырого протеина – 15, клетчатки – 21 %.

Таблица 2. Рацион подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Зеленая масса злаково-разнотравная, кг	17,9	18,4
Комбикорм, кг	2,2	2,2
Пелюшка молотая, кг	0,4	
Пелюшка дробленая, кг		0,4
В рационе содержится:		
Корм. ед.	7,13	7,25
Обменная энергия, МДж	75,7	76,9
Сухое вещество, кг	7,1	7,2
Сырой протеин, г	1079	1097
РП, г	889	868
НРП, г	190	229
Сырой жир, г	219	224
Сырая клетчатка, г	1507	1545
БЭВ, г	3745	3803
Кальций, г	31,4	32,0
Фосфор, г	23,2	23,5
Магний, г	8,7	8,9
Калий, г	72,3	73,8
Сера, г	9,5	9,6
Железо, мг	631	645
Медь, мг	102,5	102,6
Цинк, мг	154	155
Марганец, мг	302	307
Кобальт, мг	1,60	1,60
Йод, мг	0,70	0,70

Исследования, проведенные методом *in vivo* на молодняке крупного рогатого скота, показали, что расщепляемость протеина молотого зерна составила 75 %, дробленого – 39 %. Скармливание дробленого зерна пелюшки в составе рациона второй группы способствовало снижению расщепляемости протеина рациона на 3 %.

Введение в состав рационов животных опытной группы дробленого зерна пелюшки оказало определенное влияние на показатели рубцового пищеварения (табл. 3).

Таблица 3. Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,50 ± 0,1	6,73 ± 0,1
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,97 ± 0,66	9,97 ± 0,29
Азот общий, мг/100 мл	123,3 ± 1,8	126,4 ± 3,1
Азот небелковый, мг/100 мл	29,13 ± 0,83	26,43 ± 0,43
Азот белковый, мг/100 мл	94,7 ± 1,5	99,5 ± 3,0
Аммиак, мг/100 мл	16,33 ± 1,13	13,9 ± 0,35

Так, у животных, потреблявших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот было ниже на 9,1 %, что повлияло на кислотность рубцовой жидкости. Реакция среды рубца pH во второй группе оказалась выше на 0,23.

Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что содержание общего азота у животных второй опытной группы увеличилось на 2,5 %, белкового – на 5,1 %, что, возможно, обусловлено более интенсивным протеканием синтетических процессов. На фоне увеличения содержания общего и белкового азота концентрация небелкового азота снизилась на 9,3 %. Также отмечено снижение концентрации аммиака на 14,9 %. Однако, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах физиологических норм.

С целью определения влияния использования обработанных высокобелковых кормов на физиологическое состояние подопытных бычков были отобраны и исследованы образцы крови (табл. 4).

Таблица 4. Гематологические показатели

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,77 ± 0,07	6,83 ± 0,090
Гемоглобин, г/л	109,5 ± 0,96	110,8 ± 40
Общий белок, г/л	75,7 ± 1,71	78,5 ± 4,040
Глюкоза, ммоль/л	2,71 ± 0,1	2,54 ± 0,050
Щелочной резерв, ммоль/л	20,6 ± 0,62	21,8 ± 1,020
Мочевина, ммоль/л	4,56 ± 0,164	4,36 ± 0,1030
Кальций общий, ммоль/л	2,93 ± 0,137	2,98 ± 0,0870
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,78 ± 0,055	1,8 ± 0,0920

Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм.

Несмотря на это, отмечено повышение содержания общего белка в крови животных второй опытной группы на 3,7 % и щелочного резерва на 5,7 %, уровень глюкозы и мочевины снизился на 6,3 % и 4,4 % соответственно. Однако отмеченные различия были недостоверными.

Для контроля за живой массой проведено взвешивание животных. Установлена эффективность использования энергии и протеина рациона от степени измельчения высокобелковых кормов (табл. 5).

Таблица 5. Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	248,8 ± 1,8	250,5 ± 1,2
в конце опыта	297,5 ± 2,7	302,1 ± 1,7
Валовой прирост, кг	48,6 ± 1,3	51,6 ± 1,0
Среднесуточный прирост, г	810,5 ± 21,7	860,3 ± 17,0
% к контролю	100,0	106,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	8,80	8,43
% к контролю	100,0	95,8
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	1,48	1,42
% к контролю	100,0	95,9

Скармливание дробленого зерна вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 860 г среднесуточного прироста, что на 6,1 % выше, чем в контрольной. В результате затраты кормов в этой группе снизились на 4,2 % и составили 8,43 корм. ед. на 1 кг прироста. Также увеличилась эффективность использования протеина кормов на 4,1 %.

Заключение

В опытах *in vivo* на фистульных бычках установлено, что протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов распадается на 75 %, дробленого – на 39 %.

В рубцовой жидкости бычков, получавших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот было ниже на 9,1 %, что привело к повышению реакции среды рубца pH на 0,23. Содержание общего азота у животных опытной группы оказалось выше на 2,5 %, белкового – на 5,1 %, концентрация небелкового азота снизилась на 9,3 %.

Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев молотого зерна пелюшки дробленным способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 6,1 % по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно. В результате затраты кормов на получение прироста снизились на 4,2 %. Эффективность использования протеина кормов увеличилась на 4,1 %.

Список использованных источников

1. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Г. Н. Радчикова [и др.] // Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – Обособленное подразделение «ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». – 2018. – С. 194–198.
2. Богданович, Д. М. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки «ПМК» / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института, 25–27 сент. 2019 г. – Щёлково, 2019. – С. 401–405.
3. Жизнеспособность дрожжей *Cryptococcus flavescens* БИМ У-228 Д в составе кормовой добавки «Криптолайф» / И. О. Тамкович [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : тезисы докладов IX Международной научной конференции, посвященной 50-летию создания Института микробиологии НАН Беларуси (Минск, 7–11 сент. 2015 г.) / Институт микробиологии НАН Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2015. – С. 127–128.
4. Синцерова, А. М. Кормовая добавка БВМД «Премиум-2» в рационах телят / А. М. Синцерова, А. В. Жалнеровская // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55. – № 3. – С. 151–154.
5. Приловская, Е. И. Эффективность использования в кормлении коров кормового продукта «Патока зерновая» / Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54. – Ч. 2. – С. 46–55.
6. Использование добавки «Бевитал» в кормлении коров / Г. Н. Радчикова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – Т. 44. – Ч. 2. – С. 182–189.
7. Разумовский, Н. П. Использование силоса, консервированного силлактимом, в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Купченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2002. – Т. 38. – Ч. 2. – С. 183–184.
8. Использовать корма эффективно / Разумовский Н., Ганущенко О., Букас В. // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 32–34.
9. Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с экструдированным обогатителем / С. Л. Шинкарева [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – Т. 2. – Ч. 2. – С. 173–177.
10. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В. Б. Славцкий [и др.] // рекомендации : Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2002. – 54 с.
11. Влияние способа подготовки зерна к скармливанию на физиологическое состояние и продуктивность бычков / А. Н. Кот [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54. – Ч. 2. – С. 18–26.