

УДК 636.2.087.74

СТЕПЕНЬ РАСЩЕПЛЯЕМОСТИ ПРОТЕИНА В РУБЦЕ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ГРАНУЛИРОВАННОГО ЛЮПИНА

А.М. Антонович,

аспирант лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

В.Ф. Радчиков,

зав. лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота,
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», докт. с-х. наук, профессор

В.А. Люндышев,

доцент каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ, канд. с-х. наук, доцент

А.А. Груша,

студент БГАТУ

В статье приведены результаты физиологических исследований использования гранулирования, как физического способа обработки белкового корма. Гранулирование белкового корма позволяет увеличить количество нерасщепившегося в рубце белка, как источника аминокислот собственно корма, используемых в тонком кишечнике.

Ключевые слова: бычки, комбикорм, сухое вещество, обменная энергия, сырой протеин, рубец, расщепляемость.

The results of physiological research of the use of granulation as physical method of protein feed treatment are presented in the article. Protein feed granulation allows to increase the amount of protein undissintegrated in a farding bag as a source of amino acid of feed in thin intestine.

Keywords: bull-calves, mixed fodder, dry matter, exchange energy, raw protein, farding bag, breakdown.

Введение

Успешное развитие скотоводства невозможно без рационального использования кормов, которое основано на повышении трансформации питательных веществ, содержащихся в кормах, в продукцию животноводства, в том числе и за счет организации кормления.

Говядина относится к ценным продуктам питания, коэффициент усвоения питательных веществ которой равен 82-85 %, и в структуре производства мяса занимает 49 %.

Основной рациональной организации производства говядины является интенсивное выращивание молодняка. При этом важную роль играет нормированное полноценное кормление и наличие прочной кормовой базы, так как дефицит качественных кормов является главным фактором, сдерживающим проявление продуктивного потенциала животных. Особую актуальность представляет вопрос, связанный с решением белковой проблемы. Недостаток протеина в кормах составляет до 40 % [1-5].

Сельскохозяйственные предприятия республики, специализирующиеся на производстве продукции животноводства, имеют недостаток протеина и в связи с этим вынуждены закупать основные белковые корма, что приводит к увеличению себестоимости

продукции. Культуры, способные снизить дефицит кормового белка, с успехом возделываются в Республике Беларусь. Одна из таких культур – люпин, использование которого позволит решить проблему обеспеченности животноводства кормовым белком.

Люпин, как и все зернобобовые культуры, является хорошим источником пополнения комбикормов белком, содержит 28-34 % сырого протеина и 3,8-6 % лизина от количества сырого протеина, превосходит все культуры по производству белка с 1 га пашни. Он может долго храниться, так как не поражается насекомыми – вредителями, слабо поражается грибами и другой микрофлорой [6, 7].

Люпин содержит большое количество сырой клетчатки – от 12,5 до 16 % и лигнина – 0,9 %. Большое значение в кормлении молодняка крупного рогатого скота играет протеиновое питание. Защита протеина корма от расщепления в рубце увеличивает питательность корма и продуктивность животного. При скармливании жвачным животным обработанных кормов с целью «защиты» в них протеина от быстрого распада, необходимо, чтобы в рубце оставалось не менее 6-8 % сырого протеина, доступного при ферментации, иначе может снизиться переваримость и потребление корма вследствие недостатка азота для микроорганизмов рубца.

Проблема протеинового питания жвачных животных особенно остро встала в связи с ростом их продуктивности и существенным изменением в технологии кормления и производства кормов.

Цель работы – определить степень влияния молотого и гранулированного люпина на расщепляемость протеина в рубце бычков возраста 12 месяцев.

Основная часть

Для выполнения поставленной задачи, в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» проведены два физиологических опыта на молодняке крупного рогатого скота чернопестрой породы.

Формирование групп животных (контрольной и опытной) проводилось по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (табл. 1).

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дни	Особенности кормления
I контрольная	3	75	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10% молотого люпина (по норме)
II опытная	3	75	ОР + комбикорм с включением 10% гранулированного люпина

В процессе проведения исследований использовались зоотехнические, биохимические, математические методы анализа и изучались следующие показатели:

1. Количество заданных кормов и их остатков – методом контрольного кормления.

2. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в начале и в конце научно-хозяйственных опытов. Химический анализ кормов проводился в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

3. Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления животных.

4. Морфологический состав крови – эритроциты, лейкоциты и гемоглобин определяли прибором MedonicCA 620 в цельной крови, общий белок, мочевины, глюкозу, Са, Р – прибором CORMAYLUMEN в сыворотке.

5. Интенсивность процессов рубцового пищеварения при скармливании баротермически обработанных концентрированных кормов изучалась путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней.

В рубцовой жидкости определяли:

– концентрацию ионов водорода (рН) – электропотенциометром марки рН-340;

– общий и остаточный азот – методом Кьельдаля, белковый – по разнице между общим и остаточным;

– общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама;

– аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея;

– количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева.

6. Количественные и качественные параметры процессов рубцового пищеварения определяли в физиологических опытах, проведенных методом *in vivo* на бычках чернопестрой породы с вживленными хроническими канюлями рубца диаметром 2-2,5 см. В нейлоновые мешочки закладывались образцы высокобелковых кормов. Период инкубации исследуемых концентрированных кормов составлял 6 часов (ГОСТ 28075-89). Интенсивность процессов рубцового пищеварения при скармливании баротермически обработанного корма изучалась путем отбора проб жидкой части содержимого рубца, через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней.

Расщепляемость сырого протеина рассчитывалась по формуле:

$$РП = \frac{МСП_0, г - МСП_1, г}{МСП_0, г} \times 100 \%. \quad (1)$$

В корме до и после инкубации определяли содержание сырого протеина. Зная содержание сырого протеина в корме до инкубации, вычисляли массу сырого протеина в инкубированной навеске (МСП₀), а по содержанию сырого протеина в остатке после инкубации и массе этого остатка вычисляли массу сырого протеина, оставшегося после инкубации (МСП₁).

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2010.

Рацион кормления молодняка крупного рогатого скота в период проведения физиологического опыта представлен в таблице 2. Основу рациона животных в физиологическом опыте составлял силос кукурузный.

Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона составило 70,4 – 70,6 МДж. Потребление сухого вещества подопытными животными из опытной группы с добавлением в рацион гранулированного люпина оказалось выше на 1,4 % за счет большего потребления кормов. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 12 %.

Результаты исследований рубцовой жидкости животных, потреблявших гранулированный и молотый высокобелковый корм, представлены в таблице 3.

Изучая рубцовое пищеварение, следует отметить, что уровень общего азота в рубцовой жидкости опытной группы при потреблении гранулированного люпина был выше показателя контрольной группы на 15,3 %. В ходе исследований установлено снижение содержания аммиака в рубцовой жидкости у животных опытной группы, потреблявшей комбикорм с включением 10 % гранулированного люпина, на 18,1%.

Таблица 2. Рацион по фактически потребленным кормам

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Силос кукурузный, кг	16,68	16,78
Комбикорм КР-3 + люпин молотый, кг	2,7	
Комбикорм КР-3 + люпин гранулированный, кг		2,7
В рационе содержится:		
кормовых единиц	6,36	6,38
обменной энергии, МДж	70,4	70,6
сухого вещества, кг	6,60	6,69
сырого протеина, г	799,5	805
расщепляемого протеина, г	563,8	565,3
нерасщепляемого протеина, г	235,9	242,8
переваримого протеина, г	521,4	532,7
сырого жира, г	253	254
сырой клетчатки, г	1412	1420
крахмала, г	1396,6	1525,1
сахара, г	220,5	225
кальция, г	41,2	41,3
фосфора, г	20,4	21,4
натрия, г	12,8	18,2
магния, г	13	12,8
калия, г	54,3	56,2
серы, г	11,8	11,8
железа, мг	111	118
меди, мг	39,8	40,9
цинка, мг	246	254
марганца, мг	261,3	277
кобальта, мг	2,6	2,9
йода, мг	2,7	2,7
каротина, мг	320,6	348,5
витамина D, МЕ	18,5	20
витамина E, мг	1314	1330

Таблица 3. Результаты исследований рубцовой жидкости

Показатели	Группа	
	I	II
pH	6,96±0,07	6,84±0,030
ЛЖК, мМоль/100 мл	9,78±0,36	11,55±0,1
Концентрация простейших, тыс./100 мл	434±10,21	464±14,30
Аммиак, мг/100 мл	15,4±0,81	12,6±0,810
Азот, мг/100 мл	130±0,01	150±0,010

Результаты степени защиты сырого протеина при использовании молотого и гранулированного высокобелкового корма приведены в таблице 4.

Проведенными физиологическими исследованиями методом *in vivo* на бычках возраста 12 месяцев установлено, что расщепляемость сырого протеина в молотом люпине составила 64,8 %, а в гранулированном – 54,2 %. Использование гранулированного белкового корма позволило снизить расщепляемость используемого корма в рубце опытных животных на 10,6 п.п.

Показатели крови животных находились в пределах физиологической нормы, что указывает на

Таблица 4. Расщепляемость в рубце и степень защиты сырого протеина молотого и гранулированного люпина

Корм	Протеин, г		Расщепляемость в рубце, %	Степень защиты, %
	до инкубации	После инкубации		
Люпин молотый	1,077	0,379	64,81	35,2
Люпин гранулированный	0,826	0,378	54,23	45,8

нормальное протекание обменных процессов. По результатам биохимического анализа крови бычков в группе, которая поедала комбикорм с добавлением 10 % гранулированного люпина, установлено повышение эритроцитов на 5,5 %, гемоглобина на 6,7%, общего белка на 10,3 %, общего кальция на 4,42 %, фосфора неорганического на 5,48 %.

Таким образом, результаты исследований показали, что скармливание гранулированного белкового компонента в составе комбикорма, включаемого в рацион животных, способствует интенсивному протеканию обменных процессов и обеспечивает нормальное физиологическое состояние животных.

Заключение

В результате проведенных физиологических исследований методом *in vivo* на бычках возраста 12 месяцев было установлено, что использование гранулирования как физического способа обработки белкового корма, позволяет снизить расщепляемость протеина в рубце опытных животных на 10,6 п.п. Степень защиты протеина в рубце составила 54,2 %.

Снижение уровня расщепляемости сырого протеина высокобелкового корма в рационах животных способствует меньшему накоплению в рубцовой жидкости аммиака на 18,2 %, повышению концентрации ЛЖК на 18,1 %, увеличению численности инфузорий на 6,9 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сбалансированное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Казаровец [и др.]; под. общ. ред. В.А. Ляндышева. – Минск: БГАТУ, 2012. – 280 с.
2. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2010. – 156 с.
3. Использование разных количеств лактозы в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.П. Цай [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири: матер. III Междунар. науч.-практич. конф., Красноярск, 16-17 мая 2019 г. – Красноярск, 2019. – С. 278-282.

4. Богданович, Д.М. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота /Д.М. Богданович, Н.П. Разумовский // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Междунар. науч.-практич. конф., Волгоград, 4-5 июня 2020 г.; под общ. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2020. – С. 22-26.

5. Богданович, Д.М. Кремнеземистые и карбонатные сапрпели в рационах молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики: сборник науч. трудов по материалам V Междунар. науч.-практич. конф., 5 декабря 2019 г. – Томск-Новосибирск: Золотой колос, 2019. – С. 216-219.

6. Богданович, Д.М. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании биологически активной добавки /Д.М. Богданович,

Н.П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета, 28-29 ноября 2019 г. – Пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – С. 13-23.

7. 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 Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 50-летию института, 25-27 сентября 2019 г.; под ред. А.Я. Самуйленко. – Щелково, 2019. – С. 401-405.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 30.10.2020

УДК 636.085.51:631.35

ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ХРАНИЛИЩ ДЛЯ СОХРАННОСТИ КОРМОВ

А.В. Китун,

зав. каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ, докт. техн. наук, профессор

Ф.Д. Сапожников,

доцент каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

И.М. Швед,

ст. преподаватель каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ

С.Н. Бондарев,

ассистент каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ

В статье выработано направление по рациональному использованию хранилищ для сохранности кормов и определен оптимальный состав машин технологической линии подготовки кормов к скармливанию.

Ключевые слова: процесс, корма, ферма, производство, технологическая линия, состав машин, запасы, хранилище.

A direction for the rational organization of the process of preparing fodder for feeding is presented and the optimal composition of machines for the technological line for preparing fodder for feeding is determined in the article.

Keywords: process, feed, farm, production, technological line, composition of machines, stocks, storage.

Введение

Технологический процесс подготовки кормов к скармливанию – сложный многостадийный механизм. Он включает в себя выполнение следующих операций: выемку, погрузку, транспортировку, приготовление и раздачу кормов [1-3]. Для выполнения перечисленных операций используют машины и оборудование, которые в зависимости от группы, образуют производственные подразделения, целью которых является решение единой задачи – обеспечение оговоренного зоотехническими требованиями режима

кормления животных при минимальных затратах. Это условие может быть выполнено только при наличии достаточного числа современных машин и оборудования, взаимосвязанных между собой в единые технологические линии по производительности.

Целью исследований является обоснование необходимого количества хранилищ для сохранности годовых запасов кормов.

Основная часть

Планирование производства кормов подразделяется на три этапа: