

РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНА КОРМОВ В ОРГАНИЗМЕ БЫЧКОВ ПРИ РАЗНОЙ КРАТНОСТИ КОРМЛЕНИЯ

А. Н. Кот¹, М. И. Сложенкина², И. Ф. Горлов², А. А. Мосолов²,
В. В. Чекрышева³, А. Е. Святогорова³, В. Ф. Радчиков¹, С. Н. Пилюк¹,
М. В. Джумкова¹, В. Н. Карабанова⁴

¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Российская Федерация
³Федеральный Ростовский аграрный центр (СКЗНИВИ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ),
г. Новочеркасск, Российская Федерация

⁴Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. Трехразовое кормление молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев способствует активизации рубцового пищеварения, повышению эффективности продуктивного действия корма: среднесуточный прирост живой массы увеличивается на 3,7 %, затраты кормов снижаются на 1,9 %, а затраты протеина – на 2,0 %.

Ключевые слова: бычки, травяные корма, рационы, концентрированные корма, гематологические показатели, рубцовое пищеварение.

Введение. Наиболее ценным компонентом корма, от уровня и качества которого во многом зависит продуктивность животных, является протеин [1–4]. Полноценное протеиновое питание жвачных предусматривает обеспечение потребности организма животного в доступных для обмена аминокислотах. Однако дефицит кормового белка и нерациональное его использование в организме животных приводят к тому, что он является одним из важнейших лимитирующих факторов в системах интенсивного производства молока и мяса [5–8].

Реализовать высокую продуктивность животных простым увеличением в рационах доли высокобелковых кормов на практике сложно и нерентабельно. Такой подход приводит не только к перерасходу кормов и удорожанию получаемой продукции, но и отрицательно влияет на здоровье животных, что влечет за собой резкое сокращение срока их продуктивного использования [5–9, 11, 12].

Главным фактором эффективного использования протеина в организме служит создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка с одновременным увеличением потока

в кишечник кормового протеина. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах [13–15]. Поэтому изучение динамики показателей белкового обмена и процессы пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота различного возраста и продолжительности периода между кормлениями является актуальной проблемой.

Цель работы – изучение закономерности распада высокобелковых кормов в рубце между кормлениями и установление зависимости показателей рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота при разной кратности кормления.

Материалы и методы исследований. В исследование были включены бычки белорусской черно-пестрой породы в возрасте 6–9 месяцев (табл. 1).

Таблица 1. Схема проведения исследований

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	60	ОР (травяные корма + комбикорм) – кормление 2 раза в день
II опытная	3	60	ОР – кормление 3 раза в день

Изучение расщепления высокобелковых кормов в рубце между кормлениями проводилось при разной величине интервалов между кормлениями. В контрольной группе кормление проводилось с интервалом в 8 ч, а в опытной – 12 ч.

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

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2–2,5 ч после утреннего кормления и отфильтрованного через четыре слоя марли.

Кровь для анализа, взятую через 3–3,5 ч после утреннего кормления, исследовали в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора Accent 200, гематологические показатели – на анализаторе URIT-3000Vet Plus.

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов. Период инкубации исследуемых концентрированных кормов в рубце составил 2,4, 6, 8 и 12 ч.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Рацион подопытных животных состоял из кукурузного силоса, комбикорма и молотого зерна гороха (табл. 2).

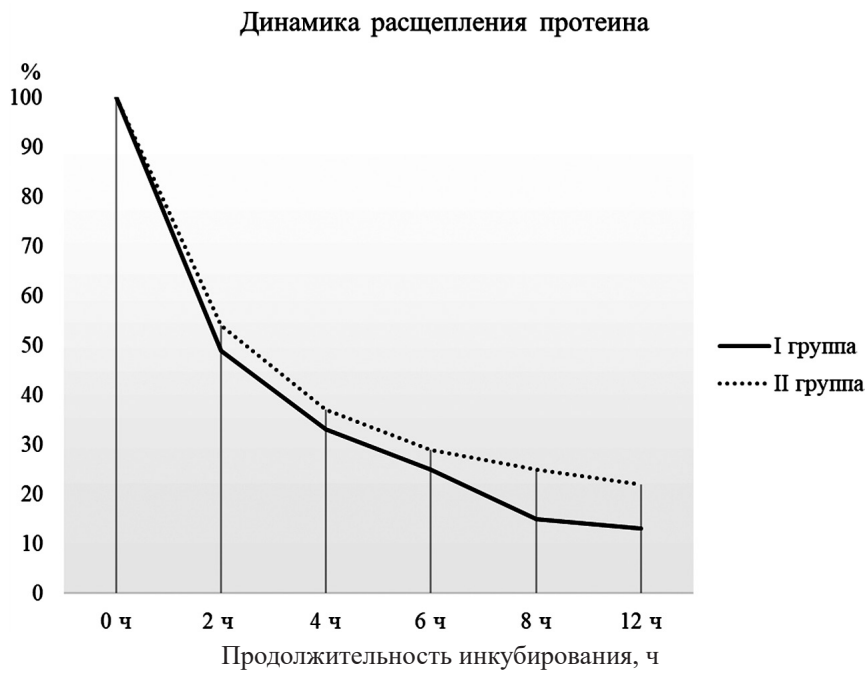
Таблица 2. Рацион подопытных животных

Корм и питательные вещества	Группа животных	
	I	II
Силос кукурузный, кг	7,2	7,5
Комбикорм КР-3, кг	1,8	1,8
Горох, кг	0,5	0,5
В рационе содержится:		
Корм. ед.	5,72	5,85
Обменная энергия, МДж	59,7	61,1
Сухое вещество, кг	5,5	5,7
Сырой протеин, г	685,0	700,0
Сырой жир, г	195,9	201,0
Сырая клетчатка, г	849,3	881,1
БЭВ, г	3583	3675
Кальций, г	29,91	30,60
Фосфор, г	20,67	21,03
Магний, г	8,82	9,09
Калий, г	50,1	51,6
Сера, г	8,33	8,54
Железо, мг	982	1018
Медь, мг	144	144
Цинк, мг	215	219
Марганец, мг	348	356
Кобальт, мг	2,39	2,40
Йод, мг	1,85	1,90

Силос животные получали вволю. В качестве концентратов использовался комбикорм в количестве 1,8 кг и 0,5 кг молотого зерна гороха. В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 39 % по питательности. Травяные корма в структуре рациона занимали 61 %. Отмечено повышение потребления кукурузного силоса во второй опытной группе на 4 %. Концентрированные корма животные съедали полностью.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 5,4–5,6 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,6 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 12,3 %. Количество клетчатки в сухом веществе составило 15 %.

Исследование расщепляемости протеина в рубце животных показало, что трехразовое кормление способствует снижению динамики его распада (см. рисунок).



Распадаемость протеина в рубце опытных животных

Как показал анализ, при трехкратном кормлении животных распад протеина происходит более плавно. Особенно заметные различия отмечаются после 8-часового инкубирования корма.

В конце опыта у животных были взяты образцы рубцовой жидкости. Как показали исследования, рубцовое пищеварения у животных опытных групп несколько отличалось (табл. 3).

Таблица 3. Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
рН	5,91 ± 0,03	5,78 ± 0,08
ЛЖК ммоль/100 мл	10,33 ± 0,44	10,08 ± 0,22
Азот общий, мг/100 мл	116,7 ± 26,0	130 ± 26,5
Аммиак, мг/100 мл	12,63 ± 0,61	11,83 ± 0,44
Инфузории, тыс./мл	724,67 ± 30,1	760 ± 18,7

Реакция среды рубца рН во всех группах находилась на одном уровне – 5,8. У животных, получавших корма 3 раза в день, содержание общего азота было выше на 11,4 %, количества инфузорий – на 5,0 %, а содержание аммиака снизилось на 6,3 %. Снижение уровня аммиака и увеличение общего белка может свидетельствовать о том, что интенсивность синтеза микробного белка увеличилась вследствие более равномерного поступления питательных веществ в рубец и создания более благоприятных условий для жизнедеятельности микрофлоры.

Таким образом, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах нормы.

Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (табл. 4).

Таблица 4. Гематологические показатели

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,2 \pm 0,27$	$6,12 \pm 0,16$
Гемоглобин, г/л	$120,3 \pm 4,17$	$118,3 \pm 2,4$
Общий белок г/л	$68,7 \pm 3,0$	$77,5 \pm 2,6$
Глюкоза ммоль/л	$3,23 \pm 0,22$	$3,7 \pm 0,15$
Мочевина ммоль/л	$4,03 \pm 0,18$	$4,62 \pm 0,48$
Гематокрит, %	$39,57 \pm 0,18$	$37,97 \pm 0,23^*$
Кальций ммоль/л	$2,25 \pm 0,147$	$2,5 \pm 0,058$
Фосфор ммоль/л	$1,45 \pm 0,26$	$1,63 \pm 0,05$
Лейкоциты $10^{12}/л$	$11,73 \pm 0,385$	$10,9 \pm 1,35$

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

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	$181,0 \pm 1,5$	$179,7 \pm 1,4$
в конце опыта	$205 \pm 1,6$	$204,5 \pm 1,2$
Валовой прирост, кг	$24 \pm 0,4$	$24,9 \pm 0,6$
Среднесуточный прирост, г	$799 \pm 13,3$	$829 \pm 20,2$
% к контролю	100,0	103,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	7,32	7,18
% к контролю	100	98,1
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,86	0,84
% к контролю	100,0	98,0

Отмечено повышение содержания белка в крови животных второй группы на 12,8 %, глюкозы – на 14,6, мочевины – на 14,6, кальция – на 11,1 и фосфора – на 12,4 %. Однако отмеченные различия были недостоверными. В то же время уровень лейкоцитов и гематокрит снизился на 7,8 и 4,0 % соответственно.

Трехразовое кормление вместо двухразового способствовало повышению энергии роста и эффективности использования питательных веществ рациона (табл. 5).

Более высокие приросты отмечены во II опытной группе – 829 г в сутки, что на 3,7 % выше, чем в I группе. Затраты кормов в этой группе были ниже, чем в первой на 1,9 % и составили 7,18 корм. ед. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 2,0 %.

Заключение. Установлено положительное влияние трехразового кормления на физиологическое состояние животных, показатели рубцового пищеварения и белкового обмена у бычков в возрасте 6–9 месяцев. В группах, получавших корма 3 раза в день, отмечено увеличения содержание общего азота в рубцовой жидкости на 11,4 % и количества инфузорий на 5,0 %, концентрация аммиака снижается на 6,3 %, что свидетельствует о более эффективном использовании протеина в рубце и интенсификации процессов микробного синтеза.

Трехразовое кормление способствует повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы увеличился на 3,7 %, в результате затраты кормов снизились на 1,7–4,4, протеина – на 2,0–3,0 %.

Литература

1. Физиологическое состояние и переваримость питательных веществ при скармливании молодняку крупного рогатого скота солода пивоваренного / Е. Е. Парханович, В. П. Цай, А. М. Глинкова [и др.] // Животноводство Беларуси: вчера, сегодня, завтра : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 24–25 окт. 2024 г. / НППЦ НАН Беларуси по животноводству. – Минск : Беларус. навука, 2024. – С. 152–155.
2. Кормовые добавки из зерна высокобелковых культур в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова [и др.] // Животноводство Беларуси: вчера, сегодня, завтра : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 24–25 окт. 2024 г. / НППЦ НАН Беларуси по животноводству. – Минск : Беларус. навука, 2024. – С. 195–198.
3. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных сапропелей / И. В. Богданович, С. А. Ярошевич, Е. П. Симоненко [и др.] // Инновации в животноводстве – сегодня и завтра : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 19–20 дек. 2019 г. / НППЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2019. – С. 210–215.
4. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания / В. О. Лемешевский, Б. С. Убушаев, А. М. Глинкова [и др.] // Зоотех-

ническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 2. – С. 18–26.

5. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Е. О. Гливанский, Г. Н. Радчикова, Д. В. Медведева [и др.] // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф., Томск, 14 дек. 2021 г. / Томский СХИ. – Томск ; Новосибирск : Золотой колос, 2021. – С. 948–951.

6. Повышение продуктивного действия злаково-бобовой зерносмеси / Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, А. Н. Кот [и др.] // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 15 дек. 2023 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2023. – С. 235–239.

7. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота белково-витаминно-минеральных добавок / А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 01–02 июня 2023 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2023. – Ч. 1. – С. 57–63.

8. Влияние скармливания заменителя цельного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят / А. Н. Кот, М. И. Сложенкина, Г. Н. Радчикова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 2. – С. 11–18.

9. Влияние ослеженного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров / И. В. Богданович, С. Н. Пилук, С. В. Сергучёв [и др.] // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 15–16 апр. 2021 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2021. – Ч. 1. – С. 208–216.

10. Богданович, И. В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 1. – С. 160–171.

11. Богданович, И. В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период / И. В. Богданович // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы V науч.-практ. конф. с междунар. участием, Вологда ; Молочное, 21–25 февр. 2022 г. / ВНИЦ РАН. – Вологда, 2022. – С. 152–157.

12. Влияние соотношения фракций протеина в заменителе цельного молока на эффективность выращивания телят / А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева [и др.] // Достижения и актуальные вопросы современной гигиены животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию юбилею кафедры гигиены животных имени профессора В. А. Медведского, Витебск, 02 нояб. 2023 г. / ВГАВМ. – Витебск, 2023. – С. 62–67.

13. Новые БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, И. В. Богданович [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Солёное Займище, 10–12 авг. 2021 г. / ПАФНЦ РАН. – Солёное Займище, 2021. – С. 1540–1545.

14. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. студенческой конф., Брянск, 26–27 марта 2020 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2020. – С. 212–216.

15. Повышение эффективности использования протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалева, Д. М. Богданович, А. Н. Кот [и др.] // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 15 дек. 2023 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2023. – С. 266–271.