

## **ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Г. Н. РАДЧИКОВА, Д. М. БОГДАНОВИЧ,  
Д. В. МЕДВЕДЕВА, О. Я. ВАСИЛЮК**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160*

**А. Г. МАРУСИЧ**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

*(Поступила в редакцию 03.03.2022)*

*В статье представлены результаты исследований по использованию дробленого зерна пелюшки и вики в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Дробление зерна пелюшки и вики снижает расщепляемость протеина в рубце на 42 и 35 процентных пунктов по сравнению с молотым. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дроблёного зерна пелюшки и вики способствует улучшению физиологического состояния животных, на что указывает увеличение содержания в крови животных опытных групп эритроцитов на 4,2 %, гемоглобина – на 3,3, общего белка – на 2,1 и фосфора – на 7,9 %. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дроблёного зерна вики и пелюшки привело к увеличению количества общего азота в содержимом рубца на 1,7 %, белкового – на 5,8 %. При скармливании животным 4-й опытной группы дроблёного зерна вики данные показатели повысились на 3,3 и 6,6 %. В рубцовом содержимом бычков, потреблявших в составе рациона дроблёное зерно пелюшки и вики установлено снижение количества аммиака на 17,2 и 7,3 %. Повышение содержания общего и белкового азота и уменьшение количества аммиака в рубце животных потреблявших дроблёное зерно пелюшки и вики указывает на улучшение использования азота корма микроорганизмами рубца для синтеза белка своего тела.*

*Скармливание молодняку крупного рогатого скота дроблёного зерна пелюшки и вики способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 4,6–5,4 %, при снижении затрат кормов на его получение на 2,0–3,3 %, и повышении эффективности использования протеина кормов на 2,2–2,4 % по сравнению с молодняком, в состав рациона которого входило молотое зерно данных культур.*

**Ключевые слова:** *молодняк крупного рогатого скота, зерно пелюшки, вики, размол, дробление, продуктивность.*

*The article presents results of research on the use of crushed grains of pelushka and vetch in young cattle feeding. Crushing the grain of pelushka and vetch reduces protein breakdown in the rumen by 42 and 35 percentage points compared to the ground grain. The use of crushed grains of pelushka and vetch in young cattle feeding helps to improve the physiological state of*

animals, as indicated by an increase in the blood of animals of experimental groups in the blood content of erythrocytes by 4.2 %, hemoglobin – by 3.3, total protein – by 2.1 and phosphorus – by 7.9 %. The use of crushed grain of vetch and pelushka in young cattle feeding led to an increase in the amount of total nitrogen in the contents of rumen by 1.7 %, protein – by 5.8 %. When animals of the 4th experimental group were fed crushed vetch grain, these indicators increased by 3.3 and 6.6 %. In the rumen content of bull-calves that consumed crushed grain of pelushka and vetch as part of the diet, a decrease in the amount of ammonia by 17.2 and 7.3 % was found. An increase in the content of total and protein nitrogen and a decrease in the amount of ammonia in the rumen of animals that consumed crushed grain of pelushka and vetch indicates an improvement in the use of feed nitrogen by rumen microorganisms for protein synthesis in their body.

Feeding young cattle with crushed grains of pelushka and vetch contributes to an increase in the average daily gain in live weight by 4.6–5.4 %, while reducing feed costs for its production by 2.0–3.3 % and increasing the efficiency of feed protein use by 2.2–2.4 % compared with young animals whose diet included ground grain of these crops.

**Key words:** young cattle, pelushka grain, vetch, grinding, crushing, productivity.

**Введение.** Одним из важных показателей, определяющих продуктивность животных, является кормовой фактор, эффективность использования кормов и рентабельность производства продукции животноводства [1, 2]. Количество и качество получаемой продукции напрямую связано с уровнем кормления. При этом значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [3, 4].

Недостаток кормового белка и энергии остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных [5, 6]. При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования. Определение условий, способствующих интенсивному синтезу микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, а также снижению распада высококачественных белков корма в рубце и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей в разработке методов повышения эффективности использования корма животными [7, 8].

Потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина. Они поступают в составе микробного белка, с нераспавшимся протеином корма и эндогенными белками [9–11]. При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка, который определяет общую переваримость питательных веществ и эффективность использования азота корма животными [12, 13]. 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 [14–16].

Цель исследований – изучить влияние механических способов обработки высокобелковых концентратов на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

**Основная часть.** Физиологический опыт проведен на бычках черно-пестрой породы в возрасте 6–9 месяцев живой массой 184,9–187,2 кг. В качестве высокобелкового концентрированного корма использовалось зерно пелюшки и вики, подвергнутое размолу и дроблению (табл. 1).

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	8	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно пелюшки
II опытная	3	8	60	ОР + дробленое зерно пелюшки
III контрольная	3	8	60	ОР + молотое зерно вики
IV опытная	3	8	60	ОР + дробленое зерно вики

В контрольной группе животные взамен части комбикорма получали размолотое (величина частиц до 1 мм) зерно бобовых культур, а в опытных – дробленое (величина частиц 2–3 мм).

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87. Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли в методом *in vivo* на молодняке крупного рогатого скота с хроническими фистулами рубца (Ø 2,5 см), путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления.

Кровь для анализа, взятую за 3–3,5 часа после утреннего кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0–2,5 ед./мл) и исследовали в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические – 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 6 часов.

В процессе опытов изучали: поедаемость кормов; интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных; эффективность использования кормов.

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

Результаты исследований показали, что в опытах *in vivo* расщепляемость протеина молотого зерна вики составила 66 %, молотого зерна пелюшки – 76 %, дробленого зерна вики – 31 %, дробленого зерна пелюшки – 34 %.

Подопытные животные в составе рациона получали вволю кормосмесь состоящую на 50 % из сенажа из злаковых многолетних культур и 50 % силоса кукурузного, а также по 1,7 килограмма комбикорма. Бычки контрольных групп дополнительно получали по 0,3 килограмма размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна. В опытных группах животные получали дробленое (величина частиц 2–3 мм) зерно.

Исследованиями установлено незначительное увеличение потребления травяных кормов в группах, получавших дробленое зерно, на 1,9–3,8 %.

В сутки подопытный молодняк получал 5,9–6,0 кг/голову сухого вещества рациона. За счет большего потребления травяных кормов питательность рационов животных опытных групп была выше на 1,2–2,3 %, потребление сухого вещества – на 1,3–2,6 %.

За счет использования в рационах животных зерна пелюшки и вики расщепляемость протеина в рационах первой и третьей групп находилась на уровне 75–76 %, второй и четвертой групп – 70 %.

В табл. 2 представлены показатели рубцового пищеварения у подопытных животных.

Таблица 2. Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,80±0,06	6,8±0,09	6,7±0,09	6,8±0,12
ЛЖК ммоль/100 мл	9,6±0,70	9,4±0,43	10,4±0,61	9,8±0,23
Азот общий, мг/100 мл	116±5,55	118±5,13	121±4,68	125±6,05
Азот белковый, мг/100 мл	87,7±4,24	92,9±6,69	87,4±4,05	93,2±6,24
Азот небелковый, мг/100 мл	28,6±1,31	25,1±1,88	33,8±1,5	31,3±1,79
Аммиак, мг/100 мл	12,2±0,35	10,1±0,66	15,1±1,03	14,6±0,55

Из данных табл. 2 видно, что в содержимом рубца бычков, потреблявших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот оказалось ниже на 2,1–5,8 %, чем при скармливании молотого зерна. Однако на кислотность рубцовой жидкости это не повлияло. Реакция среды рубца pH во всех группах находилась на одном уровне – 6,7–6,8. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дроблёного зерна вики и пелюшки привело к увеличению количества общего азота в содержимом рубца на 1,7 %, белкового – на 5,8 %. При скармливании животным 4-й опытной группы дроблёного зерна рации данные показатели повысились на 3,3 и 6,6 %. В рубцовом содержимом бычков, потреблявших в составе рациона дроблёное зерно пелюшки и вики установлено снижения количества аммиака на 17,2 и 7,3 %. Повышение содержания общего и белкового азота и уменьшение аммиака в рубце животных потреблявших дроблёное зерно пелюшки и вики указывает на улучшение использования азота корма микроорганизмами рубца в белок своего тела.

Все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (табл. 3).

Таблица 3. Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,91±0,23	7,20±0,06	6,77±0,06	6,83±0,17
Гемоглобин, г/л	110,7±3,18	114,3±2,71	112,7±1,21	113,3±0,35
Общий белок г/л	79,3±2,31	81,0±1,73	78,4±1,56	77,9±1,67
Глюкоза ммоль/л	2,73±0,09	2,6±0,12	2,83±0,04	2,76±0,17
Мочевина ммоль/л	4,87±0,09	4,80±0,15	4,89±0,11	4,72±0,34
Щелочной резерв ммоль/л	23,7±0,64	23,2±1,39	23,5±0,29	22,0±0,87
Кальций ммоль/л	2,88±0,04	2,80±0,06	2,98±0,01	2,89±0,08
Фосфор ммоль/л	1,65±0,12	1,78±0,05	1,69±0,02	1,80±0,04

Однако следует отметить, что в крови животных второй опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 4,2 %, гемоглобина – на 3,3, общего белка – на 2,1 и фосфора – на 7,9 %. Уровень глюкозы, мочевины, щелочного резерва и кальция в опытных группах снизился на 2,5 – 4,8 %, 1,4 – 3,5, 2,8 – 6,4 и 2,1 – 3,0 % соответственно.

Включение в рацион дробленого зерна, вместо молотого, оказало положительное влияние на продуктивность животных (табл. 4).

Таблица 4. Динамика живой массы и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	186,5±1,4			

ские проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е. И.). Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет, 2017. – С. 20–24.

2. Радчиков, В. Ф. Эффективность использования различных доз селена в составе комбикорма кр-2 для бычков / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. И. Кононенко, В. В. Букас, В. А. Люндышев // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46, № 1–2. – С. 190–194.

3. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство, 2014. – № 12(92): Ветеринария и животноводство. – С. 34–38.

4. Кот, А. Н. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2004. – С. 63.

5. Радчиков, В. Ф. Использование энергии рационов бычками при включении хелатных соединений микроэлементов в состав комбикормов / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, Н. И. Масолова, А. М. Глинкова, И. В. Сучкова, В. В. Букас, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 43–52.

6. Радчиков, В. Ф. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков / В. Ф. Радчиков, Н. В. Пилюк, Н. А. Шарейко, В. В. Букас, В. Н. Куртина, Д. В. Гурина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 104–113.

7. Цай, В. П. Использование в рационах бычков силоса, заготовленного с концентратом-обогабителем / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Медведский, В. Г. Стояновский // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26–27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 78–84.

8. Радчиков, В. Ф. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, И. П. Шейко, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева // Известия ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2014. – Т. 51, ч. 2. – С. 64–68.

9. Кононенко, С. И. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4–6 месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128–132.

10. Радчиков, В. Ф. Продуктивность и морфо-биохимический состав крови ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 322–330.

11. Яцко, Н. А. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко, В. К. Гурин, Н. В. Кириенко, В. Ф. Радчиков, Г. М. Хитринов ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Академия аграрных наук Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский институт животноводства. – Минск: Хата, 2000. – 252 с.

12. Цай, В. П. Повышение продуктивного действия кормов при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки «ипан» // В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалаева, Г. В. Бесараб, И. А. Петрова., Е. П. Симоненко, В. М. Будько, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», 2019. – С. 80–86.
13. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15–17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151–155.
14. Радчиков, В. Ф. Жмых и шрот из рапса сорта «саполе» в рационах бычков выращиваемых на мясо // В. Ф. Радчиков. В сборнике: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В 2-х частях. Материалы международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 63–66.
15. Радчиков, В. Ф. Зерно зернобобовых и крестоцветных культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, Н. В. Пилуок, С. И. Кононенко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. В. Букас // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 16 мая 2014 г.). – Гродно: ГГАУ, 2014.
16. Ковалевская, Ю. Ю. Показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ при скармливании бычкам в период дорастивания кормов с разной расщепляемостью протеина / Ю. Ю. Ковалевская, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Л. А. Возмитель, В. В. Букас // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46, ч. 2. – С. 47–55.