

8 Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве: Тр. конф. и симпоз. по применению природ. цеолитов в животноводстве и растениеводстве, Тбилиси, 1-5 нояб. 1981 г. Сухуми, 20-26 сент. 1982 г. – Тбилиси, 1984. – 259 с.

*Поступила 28.03.2019 г.*

УДК 636.2.087.74:612.018.348

А.Н. КОТ, Т.Л. САПСАЛЁВА, Т.М. НАТЫНЧИК

## **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНА ПЕЛЮШКИ, ОБРАБОТАННОГО ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТОЙ, НА ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

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

Установлено, что обработка зерна пелюшки пропионовой кислотой способствует интенсивности обменных процессов. Также отмечено повышение эффективности продуктивного действия корма. Более высокая энергия роста установлена во II опытной группе – 861 г среднесуточного прироста, что на 5 % выше, чем в контрольной группе, при снижении затрат кормов на получение продукции на 3,3 % и протеина на 3,2 %.

**Ключевые слова:** рационы, зерно, обработка, бычки, гематологические показатели, рубцовое пищеварение, продуктивность, затраты кормов

A.N. KOT, T.L. SAPSALEVA, T.M. NATYNCHIK

## **EFFECT OF FIELD PEA GRAIN TREATED WITH PROPIONIC ACID ON DIGESTION AND PERFORMANCE OF YOUNG CATTLE**

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

Research has shown that processing of the field pea grain with propionic acid contributes to improving intensity of metabolic processes. Increase in efficiency of productive action of feed was also determined. Higher growth energy was determined in II experimental group – 861 g of the average daily weight gain, which is 5 % higher than in the control group, while the cost of feed for obtaining products was decreased by 3.3% and protein – by 3.2 %.

**Key words:** diet, grain, processing, steers, hematological parameters, rumen digestion, performance, feed cost

**Введение.** Количество и качество получаемой продукции животноводства напрямую связано с уровнем кормления. При этом значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [1-5].

Одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных является дефицит кормового протеина. Наряду с увеличени-

ем производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [6-12]. Исследования последних лет убедительно показали, что решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без чёткого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [13-15].

Исследованиями установлено, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счёт аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина [16-18]. При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка.

Повышение интенсивности роста и получения от выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота большего и лучшего качества мяса решается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использования всех питательных веществ как пластического материала для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приёмов, регулирующих процессы ферментации в рубце [19-22].

Одним из способов повышения питательности кормов является обработка их различными способами, позволяющая повысить эффективность использования питательных веществ [23-26].

**Цель работы** – изучить влияние скармливания зерна пелюшки, обработанного пропионовой кислотой, на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленных задач в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота белорусской чёрно-пёстрой породы в возрасте 3-6 месяцев.

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

Таблица 1 – Схема исследований

| Группа     | Количество животных, голов | Возраст животных, мес. | Продолжительность опыта, дней | Особенности кормления  |
|------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| I опытная  | 3                          | 4                      | 60                            | ОР + молотое зерно бобовых                                     |
| II опытная | 3                          | 4                      | 60                            | ОР + молотое зерно бобовых, обработанное органической кислотой |

Рационы животных нормировались по основным питательным ве-

ществам [27]. Для этого были отобраны и проанализированы корма, используемые для кормления подопытных животных.

Проведённые исследования направлены на изучение зависимости показателей пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от применяемых химических способов обработки высокобелковых кормов. Различия в кормлении заключались в том, что дополнительно к основному рациону животных контрольных групп получали размолотое зерно пелюшки, а в опытных – размолотое, обработанное органической кислотой. Для этого размолотое зерно обрабатывалось путём распыления 20%-ного раствора пропионовой кислоты из расчёта 5 % кислоты от массы корма

Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

В кормах определялись: первоначальная, гигроскопичная и общая влага; сырая клетчатка; сырой жир; сырая зола; кальций, фосфор; органическое вещество; БЭВ, расщепляемость протеина белковых кормов.

Процессы рубцового метаболизма определяли методом *in vivo* на молодняке крупного рогатого скота с вживлёнными фистулами рубца ( $\varnothing$  2,5 см), для чего отбирались пробы жидкой части рубцового содержимого через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления, в которых определяли: рН, количество аммиака и общего азота, количество ЛЖК и инфузорий.

Кровь для анализа, взятую через 3,5 часа после утреннего кормления, исследовали с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели – с помощью анализатора «URIT-3000Vet Plus».

В процессе опытов также изучали: поедаемость кормов, изменения живой массы и среднесуточные приросты, эффективность использования кормов.

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

В работе приняты следующие обозначения уровня значимости (P): \*P<0,05; \*\*P<0,01.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Подопытные животные получали рацион, состоящий из смеси сенажа разнотравного и силоса кукурузного в соотношении 50:50 и комбикорма (таблица 2).

Установлено, что в структуре рациона концентрированные корма занимали 42-43 % по питательности, травяные – 57-58 %. В связи с тем,

что они задавались нормировано, их потребление оказалось одинаковым во всех группах. Отмечено незначительное повышение потребления кукурузного силоса и сенажа в опытной группе.

Таблица 2 – Рацион подопытных животных

| Корма и питательные вещества      | Группа |       |
|-----------------------------------|--------|-------|
|                                   | I      | II    |
| Сенаж разнотравный, кг            | 6,00   | 6,20  |
| Силос кукурузный, кг              | 6,00   | 6,20  |
| Комбикорм, кг                     | 1,50   | 1,50  |
| Пелюшка обработанная кислотой, кг | -      | 0,5   |
| Пелюшка молотая, кг               | 0,50   | -     |
| В рационе содержится:             |        |       |
| Корм. ед.                         | 5,51   | 5,60  |
| Обменная энергия, МДж             | 61,7   | 62,9  |
| Сухое вещество, кг                | 6,2    | 6,3   |
| Сырой протеин, г                  | 771    | 783   |
| РП, г                             | 573    | 560   |
| НРП, г                            | 198    | 222   |
| Сырой жир, г                      | 248    | 254   |
| Сырая клетчатка, кг               | 1,6    | 1,7   |
| БЭВ, кг                           | 3,3    | 3,3   |
| Кальций, г                        | 42,7   | 43,7  |
| Фосфор, г                         | 22,5   | 22,9  |
| Магний, г                         | 13,4   | 13,8  |
| Калий, г                          | 97,4   | 100,2 |
| Сера, г                           | 11,9   | 12,2  |
| Железо, мг                        | 2366   | 2442  |
| Медь, мг                          | 136,1  | 137,0 |
| Цинк, мг                          | 243    | 247   |
| Марганец, мг                      | 452    | 463   |
| Кобальт, мг                       | 2,36   | 2,37  |
| Йод, мг                           | 2,11   | 2,16  |

В суточном рационе подопытный молодняк получал 6,2-6,3 кг/гол. сухого вещества рациона, в килограмме которого содержалось 9,9-10,0 МДж/кг обменной энергии, 12,5 % сырого протеина, 27 % клетчатки. Остальные контролируемые компоненты кормов рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм. Протеин необработанного зерна пелюшки расщеплялся на 78 %, обработанного – на 60,4 %.

Скармливание подопытным животным рационов с молотой и обработанной пелюшкой оказало определённое влияние на показатели рубцового пищеварения (таблица 3).

Во II группе, получавшей обработанное кислотой зерно пелюшки, отмечено снижение рН на 1,6 %, что, вероятно, явилось следствием более высокого содержания в рубцовой жидкости животных летучих жирных кислот.

Таблица 3 – Параметры рубцового пищеварения

| Показатель         | Группа     |            |
|--------------------|------------|------------|
|                    | I          | II         |
| pH                 | 6,6±0,10   | 6,5±0,12   |
| ЛЖК, ммоль/100 мл  | 10,27±0,26 | 10,43±0,14 |
| Инфузории, тыс./мл | 752±17,5   | 734±7,8    |
| Аммиак, мг/100 мл  | 16,6±0,78  | 13,7±0,71  |
| Общий белок, г/л   | 74±3,39    | 75,3±3,280 |

Содержание общего азота в рубце незначительно отличалось между группами. В то же время концентрация аммиака в рубцовой жидкости животных опытной группы достоверно снизилась на 17,5 %. В этой группе отмечено также снижение численности инфузорий на 2,4 %.

Исследованиями установлено, что животные всех групп были клинически здоровы, все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели

| Показатель                     | Группа     |            |
|--------------------------------|------------|------------|
|                                | I          | II         |
| Эритроциты, $10^{12}/л$        | 6,42±0,15  | 6,48±0,21  |
| Гемоглобин, г/л                | 115,7±2,60 | 119,3±4,66 |
| Общий белок, г/л               | 71,3±4,17  | 75,3±3,28  |
| Глюкоза, ммоль/л               | 2,85±0,08  | 2,79±0,05  |
| Щелочной резерв, ммоль/л       | 4,57±0,24  | 4,23±0,12  |
| Мочевина, ммоль/л              | 2,75±0,07  | 2,88±0,07  |
| Кальций общий, ммоль/л         | 1,68±0,07  | 1,77±0,10  |
| Фосфор неорганический, ммоль/л | 6,42±0,15  | 6,48±0,21  |

В крови животных опытной группы отмечено увеличение содержания гемоглобина на 3,1 %, общего белка – на 5,6, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4 % соответственно. При этом следует отметить снижение уровня глюкозы и мочевины на 2,1 и 7,4 %. Однако все различия были недостоверными.

Контроль за живой массой проводился путём взвешивания животных в начале и в конце опыта (таблица 5).

В результате анализа полученных данных установлено, что скармливание обработанного кислотой зерна способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах.

Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 861 г среднесуточного прироста, что на 5,0 % выше, чем в контрольной, при снижении затрат кормов на получение продукции на 3,3 % и протеина – на 3,2 %.

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

| Показатель                             | Группа    |            |
|--|-----------|------------|
|  | I         | II         |
| Живая масса: в начале опыта            | 148±1,3   | 152,5±1,50 |
| в конце опыта                          | 197,2±1,8 | 204,2±2,20 |
| Валовой прирост, кг                    | 49,2±1,3  | 51,7±10    |
| Среднесуточный прирост, г              | 820±22,6  | 861±16,50  |
| в % к контролю                         | 100       | 105,0      |
| Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед. | 6,73      | 6,51       |
| в % к контролю                         | 100       | 96,7       |
| Затраты протеина на 1 кг прироста, кг  | 0,94      | 0,91       |
| в % к контролю                         | 100       | 96,8       |

**Заключение.** Обработка зерна пелюшки пропионовой кислотой снижает расщепляемость протеина в рубце на 18 п. п., содержание в рубцовой жидкости аммиака – на 17,5 %, инфузорий – на 2,4 % и повышает количество летучих жирных кислот на 1,6 %, содержание в крови гемоглобина – на 3,1 %, общего белка – на 5,6, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4 % соответственно, снижает уровень глюкозы и мочевины на 2,1 и 7,4 %. Скармливание обработанного кислотой зерна способствует повышению эффективности продуктивного действия корма. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 861 г среднесуточного прироста, что на 5 % выше, чем в контрольной, при снижении затрат кормов на получение продукции на 3,3 % и протеина – на 3,2 %.

#### Литература

1. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. А. Люндышев, А. А. Царенок // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 28 мая 2015 г. – Гродно: ГГАУ, 2015. – Зоотехния. Ветеринария. – С. 100-101.
2. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при использовании органических микроэлементов / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. А. Люндышев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52, № 4. – С. 83-88.
3. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. P. Tsai, S. E. Bozhkova // Modern Applied Science. – 2015. – Vol. 9, № 10. – P. 8-16.
4. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Люндышев, В. И. Карповский // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 53-59.
5. Сушёная барда в рационах бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, С. А. Ярошевич, Л. А. Возмитель, О. Ф. Ганушенко, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2018. – С. 161-163.

6. Повышение продуктивного действия комбикормов при производстве говядины / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, О. Ф. Ганушенко, И. В. Сучкова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 144-151.
7. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, О. Ф. Ганушенко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича, Ставрополь, 25 нояб. 2016 г. – Ставрополь, 2016. – С. 460-468.
8. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина // Известия ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 99-104.
9. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глиноква // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 136-141.
10. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, Л. А. Возмитель, С. В. Сергучев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191.
11. 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.
12. Использование в рационах бычков силоса, заготовленного с концентратом-обогатителем / 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.
13. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. И. Карповский, В. А. Люндышев, В. В. Букас, Л. А. Возмитель, И. В. Яночкин, А. А. Царенок // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 257-266.
14. Рекомендации по применению кормовой добавки в рационах для ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, В. А. Люндышев ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – 13 с.
15. Радчиков, В. Ф. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, А. М. Глиноква // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве : материалы международной научно-практической конференции, Оренбург, 15-16 октября 2014 г. – Оренбург, 2014. – С. 164-166
16. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пилок, А. Я. Райхман // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 3-11.
17. Сыроротка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого ско-

та / А. М. Глинкова, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко, Г. В. Бесараб // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 5-6 июня 2014 г. – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 26-28.

18. Показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ при скармливании бычкам в период доращивания 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.

19. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилкок // Учёные записки УО «ВГАВМ». – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 227-231.

20. 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.

21. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, В. О. Лемешевский, А. Я. Райхман, Е. П. Симоненко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340.

22. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», 28-29 ноября 2017 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 109-115.

23. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины : монография / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, Н. А. Яцко, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева ; ред.: И. П. Шейко, С. А. Костюкевич ; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Бел. гос. аграрный техн. ун-т. – Минск : БГАТУ, 2016. – 408 с. – ISBN 978-985-519-810-0.

24. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарёва // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 149-156.

25. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья : [моногр.] / В. Ф. Радчиков, В. А. Медведский, В. К. Гурин, М. П. Ракова, Г. Н. Радчикова. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – 111 с.

26. Площение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков, А. Ф. Шведко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 21-22.

27. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук, С. А. Линкевич, Е. Г. Кот, С. Воронин, Д. Воронин, В. Фесина // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 14-17.

*Поступила 13.03.2019 г.*