

Н.В.Киреенко, кандидат сельскохозяйственных наук

Минская государственная областная сельскохозяйственная опытная станция

УДК 636.221.28:612.3

## Методы оптимизации рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота

*Изучена возможность "защиты" протеина белковых кормов рациона молодняка крупного рогатого скота с помощью химических добавок и изменения физической формы кормов. Установлено, что введение в рацион бычков пропионовой и уксусной кислот по 50 мл на голову в сутки или конденсата низкомолекулярных кислот (КНМК) в количестве 5% от массы корма, а также использование гранулированной кормосмеси с 50 мл пропионовой кислоты способствует активизации микробиологических процессов в рубце, замедляет расщепление протеина, снижает потери энергии газов, что, в конечном счете, улучшает использование животными азота корма и повышает энергию их роста.*

*The possibility of the leguminous protein protection in the diets for young cattle by means of chemical additives was studied. Feeding diets treated with both propionic and acetic acids (50 ml/head/day) or with the condense of low molecular acids (5% of feed weight) as well as pelleted mixed feeds treated with 50 ml of propionic acid resulted in the activation of microbiological processes in the rumen, in lower protein degradation and GAO energy losses which in their turn caused better use of feed nitrogen by animals and their higher growth rate.*

Степень расщепления протеина в рубце имеет первостепенное значение при оценке кормов, проводимой с учетом современных достижений в нормировании протеина для жвачных (6, 7, 8, 9, 12). Содержание в кормах рациона расщепляемого протеина необходимо учитывать при нормировании азота, доступного для микробиального синтеза, а нерасщепляемого — как источник аминокислот собственного корма. Недостаточная расщепляемость может тормозить рубцовую ферментацию и снижать потребление корма, тогда как избыточная влечет за собой потери азота и, в итоге, недостаток протеина для животного-хозяина.

лодняка и высокопродуктивных коров), дополнительное поступление аминокислот можно обеспечить добавкой не распадающегося в рубце протеина.

Пока еще мало результативен поиск доступных белков высокой биологической ценности, обладающих высокой и постоянной низкой расщепляемостью, поэтому наилучшим способом получения такого белка является искусственная "защита" протеина корма с помощью физических и химических методов (10, 11, 6, 9). Исследования по изучению особенностей азотистого и аминокислотного питания жвачных животных показали, что различные способы обработки кормовых средств (гранулирование, экструдирование, применение органических кислот, формальдегида, дубильных веществ, тепловая обработка, степень измельчения белковых кормов и добавок) оказывают определенное влияние на физико-химические свойства кормов, в целом, и протеина, в частности (1, 2, 3, 4, 5). Под их воздействием степень растворимости и разрушаемости микрофлорой пищевой массы рубца изменяется, а следовательно, увеличивается доступность белка для последующего переваривания в низлежащих отделах желудочно-кишечного тракта и усвоения организмом. Следует отметить, что, несмотря на довольно обширное количество способов и методов защиты кормовых белков и аминокислот от распада в преджелудках (увеличение скорости прохождения через рубец кормовых масс, т.е. повышение уровня и частоты кормления, непосредственное поступление субстрата корма в сычуг, добавление ингибиторов гидролиза или других ферментативных процессов в рубце, снижение pH в рубце, изменение состава ЛЖК, тепловая или химическая обработка корма и т.д.), эта проблема до сих пор остается нерешенной. Например, неизвестно, какое количество органических кислот — уксусной, пропионовой и других можно скормить жвачным животным, при котором были бы не нарушены основные процессы синтеза микробиального белка в преджелудках, с одной стороны и, с другой,

С ростом продуктивности животных роль расщепленного в рубце протеина в общей обеспеченности аминокислотами резко возрастает, потому что обеспеченность протеином за счет микробиального белка снижается. Установлено, что для полной утилизации аммиака в среде необходимо иметь соотношение сахаров и протеина примерно 8:1, однако это не соответствует рекомендуемому 3:1. Подобное расхождение между экспериментальными данными и практическими рекомендациями объясняется следующими причинами:

— при высокой концентрации растворимых белков трудно создать восьмикратный перевес углеводов в рубце из-за опасности ацидоза, возникающего при избыточном накоплении ЛЖК — чем больше углеводов, тем ниже показатель pH в рубце;

— в сухом веществе растений, выращенных на высоком агрофоне, содержание растворимых белков достигает 16% и восьмикратное соотношение сахаров с протеином в этом корме создать вообще невозможно.

Противоречие можно исключить, если изменить доступность белков корма для микроорганизмов рубца. Во всех случаях, когда потребность жвачных в аминокислотах по отношению к энергии превосходит оптимальное соотношение этих веществ, образующихся при ферментации в рубце (что наблюдается у растущего мо-

не сказалось отрицательно на потреблении, переваривании и усвоении питательных веществ кормов.

В своих исследованиях мы поставили цель изучить в балансовых и научно-хозяйственных опытах на молодняке крупного рогатого скота возможность использования в рационах уксусной и пропионовой кислот, комплекса органических кислот (КНМК), карбамидного концентрата в качестве "защиты" протеина высокобелковых кормов и их расщепляемости микрофлорой рубца, определить оптимальные дозы их скармливания, а также установить влияние физической формы концентрированной части рациона (гранулирование, рассыпная смесь) на эффективность физиологических процессов в рубце и последующую продуктивность животных.

В физиологических опытах использовались бычки с хронической фистулой рубца. Опыты проводились в условиях зимнего и летнего типа кормления. Основными кормами служили: сено злаковое, солома ржаная, силос кукурузный, сенаж и концентраты — зимой; летом — зеленая масса, концентраты. Рационы по основным показателям питательности соответствовали нормам ВАСХНИЛ (1985).

В первом и втором опытах бычки опытных групп дополнительно к основному рациону получали в составе патоки уксусную + пропионовую кислоты и одну пропионовую кислоту в соотношении, близком к рубцовому (2,4:1). Патока составляла по весу 90,9%, карбамид — 6,4 и кислоты — 2,7%. Добавки скармливались в смеси с концентратами. Летом карбамид из рациона исключали. В третьем опыте испытывали повышенные дозы пропионовой кислоты. В четвертом опыте бычки получали разное количество КНМК. При обработке подсолнечникового шрота использовали КНМК в количестве 2, 5 и 10% от массы испытуемого корма. КНМК представляет собой смесь пропионовой, муравьиной, уксусной и масляной кислот.

В шестом и седьмом опытах в сравнительном плане изучали кормовое достоинство сухих и жидких добавок с наполнителями, рассыпных и гранулированных кормосмесей. Основными компонентами гранул являлись: солома, травяная и хвойная мука, зерносмесь, минеральные добавки и карбамид. Животные контрольной группы получали аналогичную по составу рассыпную кормосмесь. Контроль за обменными процессами у животных в каждом опыте проводили путем анализа рубцового содержимого через 2,5 часа после утреннего кормления, а также анализа состава крови.

### Результаты исследований

При скармливании органических кислот у бычков наблюдалось значительное увеличение в рубце общего и белкового азота, что сопровождалось повышенным образованием аммиака. Пищевая реакция контрольных и опытных животных находилась в пределах нормы. В пищевой массе рубца опытных бычков количество ЛЖК возросло с 11,8 до 12,6 мМоль/100 мл. Изменялось и соотношение органических кислот: повысилось (на 2-4%) содержание уксусной кислоты и снизилось соответственно содержание масляной. Следует отметить, что в рубце бычков опытных групп увеличивалось количество той кислоты, которой больше вводилось в рацион. Введение в рацион органических кислот ингибировало процесс рубцо-

вого пищеварения, так как общее количество газов у опытных животных уменьшалось с 20,8 л/час до 17 и 14 л/час, состав газов практически не изменялся. В крови бычков опытных групп значительно (на 16-31%) повысилось содержание сахара, поскольку из пропионатов в их организме образуется гликоген и глюкоза, и в два раза уменьшилось количество мочевины, что в целом свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ кормов.

Скармливание повышенных доз пропионовой кислоты (50 и 70 г на голову в сутки) бычкам ухудшало пищевую реакцию, снижало поедаемость кормов и прирост живой массы.

Скармливание бычкам подсолнечникового шрота, обработанного КНМК (из расчета 5% по массе), на фоне зимних рационов (сено, сенаж, свекла кормовая) не изменило основные показатели рубцового содержимого и крови, но способствовало значительному увеличению отложения азота и фосфора: 25,7 и 4,8 г против 15,5 и 1,3 г в опытной и контрольной группах, что, в конечном счете, привело к повышению прироста живой массы опытных бычков на 3,7%. Увеличение количества КНМК при обработке шрота до 10% и уменьшении до 2% не влияло на поедаемость кормов, показатели рубцового пищеварения и состав крови, но приводило к снижению энергии роста животных на 3,2-5%. Количество и качество мясной продукции не имели существенных различий.

Карбамид растворяется в патоке и долго сохраняется в ней без распада на аммиак. Эффективность такого введения карбамида в рацион бычков изучали в сравнении с применением карбамидного концентрата для восполнения дефицита протеина. Переваримость органических веществ бычками обеих групп была одинаковой, но животные, получавшие карбамидно-паточную добавку, откладывали в теле 38,6 г азота в сутки, в то время как их аналоги с одним карбамидным концентратом — 26 г. Это отразилось на достоверном увеличении прироста живой массы: 1050 и 940 г в сутки соответственно.

Наши исследования показали, что использование соломы в натуральном виде в составе традиционных рационов ограничивается недостаточным ее потреблением, тогда как после механической и термической обработки (измельчение, гранулирование) включение в сбалансированные кормосмеси значительно повышает ее вкусовые качества, что позволило повысить среднесуточное потребление животными сухих и органических веществ на 21-22% и несколько снизить переваримость органических веществ в связи с увеличением скорости прохождения их через преджелудки. В связи с этим в организме бычков произошло перераспределение типа пищеварения из преджелудочно-го в сычужно-кишечный, снизились энергозатраты на прием и пережевывание кормов. В пищевой массе рубца опытных животных увеличилось количество инфузорий — на 11%, ЛЖК — на 6,6%; среднесуточный баланс азота у опытных бычков составил +25,2 г, у контрольных +15,2 г. Таким образом, скармливание полнорационных гранулированных кормосмесей способствовало интенсификации микробиологических процессов в рубце, что привело к лучшему использованию азо-

та корма и, в конечном счете, увеличению энергии роста бычков на 10,3%. Результаты контрольного убоя показали, что количество и качество мясной продукции животных сравнимых групп были одинаковыми, патологических изменений во внутренних органах и пищеварительном тракте не обнаружено. Прибыль от реализации единицы прироста в опытной группе была на 6,6% выше.

### Выводы

1. Введение в рационы бычков пропионовой и уксусной кислот (50 мл на голову в сутки) активизирует процессы рубцового пищеварения, снижает потери энергии с рубцовыми газами. Увеличение дозы органических кислот до 70 мл оказывает отрицательное влияние на пищевую реакцию животных.
2. Гранулирование кормовой смеси с оптимальным введением пропионовой кислоты оказывает стимулирующее действие на энергию роста бычков.
3. Использование карбамида низкомолекулярных кислот (КНМК) в качестве денатурата протеина шрота в количестве 5% по массе способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы бычков на 3,7%.

### Литература

1. Алиев А. А. и др. Влияние гранулированных кормов на деятельность пищеварительного тракта крупного рогатого скота // Доклады ВАСХНИЛ. — 1973. — №3. — С.31-33.
2. Бахчиванжи М. А. Кормление крупного рогатого скота силосом в количестве со сложными химическими препаратами // Пути повышения продуктивности животноводства, 1974. — С.128-132.
3. Берус М. В. и др. Влияние физической формы рациона на динамику рубцового пищеварения // Тез. докл. Всесоюз. совещ. — Боровск, 1973. — С.11-12.
4. Гурин В. К. Обмен веществ у бычков и их продуктивность при скармливании жидких углеводно-амидо-минеральных добавок с использованием солей летучих жирных кислот: / Автореф. дис. вет. наук / БелНИИЖ. — Жодино, 1981. — 19 с.
5. Духин И. П. Влияние "защиты" протеина на процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ молочными коровами // Полноценное кормление с/х животных: Тр. / ВИЖ. — Дубровицы, 1984. — С. 92-95.
6. Ерсков Э. Р. Протеиновое питание жвачных животных. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 183 с.
7. Калинин В. В. и др. Желудочно-кишечное пищеварение бычков в зависимости от различной распадаемости протеина комбикормов // Доклады ВАСХНИЛ. — 1987. — №8. — С.28-30.
8. Курилов. Достижения в области физиологии и биохимии пищеварения жвачных // Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности с/х животных. — Ленинград: Наука, 1983. — С.25-35.
9. Радченкова Т. А. Распад кормового протеина в рубце жвачных и его практическое значение // Сельское хозяйство за рубежом. — 1980. — №2. — С.30-36.
10. Рубинштейн Г. Я. Влияние денатурирующих веществ на пищеварительные процессы и продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Автореф. дис. канд. вет. наук / БелНИИЖ. — Жодино, 1988. — 18 с.
11. Слесарев И. К. Аминокислоты в кормлении животных. Москва: Колос, 1970. —
12. Фицев А. И. и др. Современные тенденции в оценке и нормировании протеина для жвачных животных: / Обзорная инфор. / ВНИИТЭИСХ. — Москва, — 1986. — 55 с.