

# Нормируем потребность коров в протеине

**Олег ГАНУЩЕНКО**, кандидат сельскохозяйственных наук  
Витебская ГАВМ

DOI: 10.25701/ZZR.2023.12.12.008

Окончание. Начало в №11

**В предыдущей части статьи речь шла о том, что эффективность использования протеина в организме крупного рогатого скота можно улучшить путем правильного нормирования всех показателей протеиновой питательности рационов (грамотный подбор кормов и включение необходимых кормовых добавок). Оптимизация аминокислотного профиля не расщепляемого в рубце протеина позволяет не только уменьшить общую концентрацию сырого протеина в кормосмесях для коров и сократить потери азота, который выводится из организма с фекалиями, но и повысить содержание жира и белка в молоке.**

**П**отребность рубцовой микрофлоры в азоте удовлетворяется за счет амидов и расщепляемой части белков корма. Под действием протеолитических ферментов, вырабатываемых микроорганизмами, белки в рубце расщепляются до пептидов, аминокислот и аммиака. Амми-



ак, в свою очередь, наряду с аминокислотами, используется для синтеза полноценного микробного (микробиального, бактериального) протеина. Незначительная часть микробного протеина (20–25%) представлена нуклеиновыми кислотами и протеином, жестко связанным в стенках клеток микроорганизмов. Такой протеин не переваривается в тонком кишечнике жвачных животных. Переваримость доступной части микробного протеина в тонком кишечнике крупного рогатого скота довольно высокая (75–80%).

Специфика протеинового питания жвачных заключается в первую очередь в способности микрофлоры преджелудков синтезировать полноценный микробный протеин, который в большей степени состоит из собственно микробного протеина и в меньшей — из протозойного белка, образующегося за счет развития в рубце инфузорий.

В зависимости от состава рациона, его сбалансированности и от живой массы коров в рубце может содержаться от 2 до 8 кг бактериальной массы. Полноценный микробный протеин впоследствии эффективно переваривается в кишечнике (коэффициент переваримости белков — 80%). Для животных микробный протеин служит главным источником наиболее ценных критических незаменимых аминокислот — метионина и лизина.

В организме коров ежедневно образуется от 400 до 2000 г полноценного микробного протеина. Этот показатель может варьировать в широком диапазоне в зависимости от уровня оптимизации рациона по питательности, а также от живой массы животных, их физиологического состояния и величины суточного удоя. Вот почему необходимо создавать благоприятные условия для синтеза максимально возможного количества микробного протеина в рубце.

На практике этого достигают путем грамотного балансирования рационов, правильного их нормирования по показателям протеиновой и углеводной питательности и своевременного обеспечения микрофлоры рубца доступной энергией. Необходимо добиться ее синхронного поступления на протяжении суток из разных фракций углеводов (быстро-, медленно-, и длительно расщепляемых в рубце) в соответствии с аналогичными параметрами разных фракций расщепляемого в рубце протеина.

Очень важно балансировать рационы по минеральным веществам и витаминам. Наличие в кормосмеси оптимального количества фосфора, серы, кобальта, меди, каротина и витамина D — обязательное условие полноценного синтеза микробного протеина. В его образовании также участвуют многие витамины группы B, среди которых особую роль играет витамин B<sub>12</sub>.

Согласно рекомендациям NASEM (2021), концентрация расщепляемого в рубце протеина в сухом веществе (СВ) рационов для всех групп животных (телки в возрасте более трех месяцев и коровы, различающиеся по физиологическому состоянию) одинакова и составляет 10% (100 г/кг СВ), а степень расщепляемости сырого протеина в рубце (доля расщепляемого в рубце протеина от общего количества сырого протеина) — разная. Степень расщепляемости сырого протеина в рубце коров должна быть следующей: в первую фазу сухостойного периода — 84%, во вторую — 70%, в рубце лактирующих полновозрастных животных — 57–57,5%, первотелок — 62–62,5%, ремонтных телок — 60–85% в зависимости от возраста.

Не расщепляемый в рубце (не распадаемый в рубце) протеин (в зарубежной интерпретации — транзитный, обходной, байпасный протеин) — меньшая доля сырого протеина (25–40%), который не распадается в рубце, то есть проходит через него в неизменном виде. Данные исследований свидетельствуют о том, что коэффициент переваримости не расщепляемого в рубце протеина в тонком кишечнике сильно варьирует (от 50 до 100%) и зависит, главным образом, от вида корма.

Степень переваримости не расщепляемого в рубце протеина в тонком кишечнике, равно как и последующая эффективность использования аминокислот для синтеза белка молока, напрямую зависит от качества не расщепляемого в рубце протеина. Этот показатель определяется содержанием в не расщепляемом в рубце протеине каждой из незаменимых аминокислот (прежде всего, критических — метионина и лизина) по отношению к их фактическому содержанию в белке молока.

Самым высоким качеством не расщепляемого в рубце протеина, то есть оптимальным составом незаменимых аминокислот, характеризуются корма животного происхождения. Их переваримость в кишечнике максимальная — 95–100%. Однако в рационы для коров включают небольшое количество таких кормов. Среди растительных кормов наилучший аминокислотный состав у протеина зерна сои и продуктов его переработки (шрот, жмых, концентрат, изолят и др.).

подавляющее большинство растительных кормов характеризуется низким качеством не расщепляемого в рубце протеина по сравнению с микробным протеином, который для коров является наиболее полноценным. Различия между ними заключаются, в первую очередь, в низком содержании метионина. Его дефицит регистрируют практически во всех растительных кормах. Часто в рационах на основе растительных кормов недостает и лизина, особенно в случаях, когда в кормосмесь включают большое количество послеспиртовой барды, пивной дробины или кукурузного глютенa.

В организме коров синтез микробного протеина весьма ограничен (максимум 1,5–2 кг в сутки). Вот почему для существенного увеличения суточного удоя следует использовать корма, характеризующиеся высокой биологической полноценностью не расщепляемого в рубце протеина, и кормовые добавки с защищенными, то есть не подверженными распаду в рубце аминокислотами. На первом этапе (суточный удой — 25–30 кг) в рацион включают корма, отличающиеся высокой биологической полноценностью

не расщепляемого в рубце протеина, и специальные протеиновые добавки, а на втором этапе (суточный удой более 30 кг) в кормосмесь дополнительно вводят защищенные от распада в рубце критические аминокислоты (метионин, метионин + лизин).

В соответствии с требованиями NASEM (2021), в СВ рационов для коров концентрация не расщепляемого в рубце протеина должна быть следующей: в первую фазу сухостойного периода — 1,9%, во вторую — 4,3%, в кормосмесь для лактирующих полновозрастных животных — 7,4–7,5%, для первотелок — 6–7%. Таким образом, концентрация не расщепляемого в рубце протеина в СВ рационов для полновозрастных лактирующих коров гораздо выше, чем в кормосмесь для сухостойных животных и первотелок. Это обусловлено тем, что из организма лактирующих коров с молоком в большом количестве выводится белок. Согласно нормам NASEM (2021), в кормосмесь для дойных полновозрастных коров голштинской породы с суточным удоем 43–55 кг в сыром протеине на долю не расщепляемого в рубце протеина должно приходиться 42,5–43%.

Эндогенный протеин (белок, выделяемый из тела животного) — сравнительно новый термин, используемый для оценки протеинового обмена в организме жвачных животных. Эндогенный протеин — доступный для организма собственный белок верхнего отдела пищеварительного тракта (мукоидный белок слюны, белки эпителиальных клеток респираторного тракта, белок клеток слизистывающегося эпителия пищевода, рубца, сетки, книжки и сычуга). Этот белок сначала поступает в тонкий кишечник, а затем переваривается и используется в обменных процессах. Вклад эндогенного протеина в формирование общего фонда доступного для переваривания в тонком кишечнике протеина несущественный, так как эндогенный протеин — продукт трансформации полноценного микробного и не расщепляемого в рубце протеина.

В немецкой системе оценки протеиновой питательности кормов и рационов для крупного рогатого скота учтены два прогнозируемых потока протеина (полноценный микробный и не расщепляемый в рубце протеин). Суммарно они представляют собой доступный для переваривания в проксимальной части двенадцатиперстной кишки (начало тонкого кишечника) протеин. Его также называют полезным, используемым и т. д. Определяют по формуле:

$$ДП = МП + НРП,$$

где ДП — доступный для переваривания в проксимальной части двенадцатиперстной кишки протеин, МП — микробный протеин, НРП — не расщепляемый в рубце протеин.

В американской системе оценки протеиновой питательности рационов (обменный, метаболизируемый протеин) дополнительно прогнозируется переваримость в тонком отделе кишечника каждого из двух потоков протеина — полноценного микробного и не расщепляемого в рубце. Термин «обменный протеин» авторы новой системы применили по аналогии с термином «обменная энергия».

Обменный протеин — часть доступного для переваривания в проксимальной части двенадцатиперстной кишки протеина, который после переваривания в виде аминокислот участвует в обмене (метаболизме) и используется орга-

низмом для поддержания жизни, а также для образования белка в продукции — чистого белка молока, прироста живой массы и др. Другими словами, обменный протеин — это прогнозируемый объем (суммарное количество) аминокислот после их всасывания из кишечника и доступных для метаболизма. Кроме того, в американской системе оценки протеиновой питательности рационов прогнозируется и количество отдельных незаменимых аминокислот, в том числе критических (наиболее дефицитных из всех незаменимых) — метионина и лизина.

Повышение степени соответствия содержания каждой из незаменимых аминокислот, прежде всего, метионина и лизина, в обменном протеине по отношению к их фактическому содержанию в молочном белке неизбежно ускоряет его синтез в молочной железе коровы и тем самым способствует росту удоя.

Общеизвестно, что в организме животных для поддержания жизни обменный белок используется в первую очередь, а значит, обеспечение дополнительной потребности в нем, а также в энергии для синтеза молока — главное условие увеличения суточного удоя. Удовлетворение повышенной потребности в обменном белке положительно сказывается на росте плода и приросте живой массы стельных сухостойных коров в раннюю и позднюю фазы сухостойного периода. Среди указанных нормируемых показателей протеиновой питательности рационов именно показатель «обменный протеин» сегодня считается ключевым.

Цель оптимизации протеинового питания молочного скота в современном аспекте заключается в получении большего количества обменного протеина с качественным аминокислотным составом при минимально возможном содержании исходного сырого протеина в рационе. Достигают этого следующими способами:

- создание в рубце оптимальных условий для эффективного синтеза полноценного микробного белка из оптимального количества расщепляемого в рубце протеина;
- увеличение количества и повышение качества аминокислотного состава не расщепляемого в рубце протеина для пропорционального повышения его переваримости в тонком отделе кишечника (включение в рацион кормов с лучшим аминокислотным составом не расщепляемого в рубце протеина, а также использование защищенных от распада в рубце синтетических критических аминокислот);
- обеспечение максимальной сбалансированности рациона по всем нормируемым элементам питания в соответствии с современными нормами кормления крупного рогатого скота.

Таким образом, комплексное решение поставленных задач по оптимизации питания молочного скота будет способствовать росту продуктивности коров и повышению качества получаемого от них молока.

ЖР

Республика Беларусь

Фото предоставлено ООО «ХАПК «Грин Агро»



**АВИСАР**  
кормовые решения

**КОНЦЕНТРАТЫ  
ПРЕМИКСЫ  
КОМПОНЕНТЫ  
МИКРОСКОПИЯ**

Москва, Варшавское шоссе, д. 74, корпус 1

Тел.: +7 (495) 660-84-16

www.avisar.ru e-mail: avisar@inbox.ru

РЕКЛАМА