

Управляем протеиновым питанием

Источники белка в рационах для высокопродуктивных коров

Николай РАЗУМОВСКИЙ, кандидат биологических наук
Витебская ГАВМ

Протеиновое питание — важнейший аспект обеспечения нормальной жизнедеятельности крупного рогатого скота. От уровня протеинового питания зависят молочная продуктивность коров, характер рубцового пищеварения, усвояемость питательных веществ в организме и физиологическое состояние животных, в частности, их воспроизводительная способность. Протеин необходим для поддержания иммунитета, поскольку все иммунные тела содержат белковые компоненты. Дефицит протеина в рационе или скормливание жвачным животным белка низкого качества приводят к последствиям, граничащим с патологией.

Характерная особенность белкового обмена, протекающего в организме коров, — взаимосвязь между метаболизмом азота в организме самого животного и обменом азота в организме симбионтной микрофлоры и микрофауны рубца. Населяющие преджелудки микроорганизмы переваривают до 65% азотсодержащих веществ корма, причем большая часть усвояемого азота используется бактериями для синтеза аминокислот и пептидов, входящих в состав микробного протеина.

Известны три источника аминокислот, поступающих в кишечник коров. Это — белки корма, прошедшие через рубец в неизменном виде (нерасщепляемый протеин), синтезированный в преджелудках микробный белок, а также эндогенный белок, секретируемый в просвет желудка и кишечника, или попадающий в него отторгнутый эпителий. Основная масса азотистых соединений переваривается в тонком отделе кишечни-

ка, и лишь незначительная их часть — в толстом.

Пути трансформации аминокислот в организме крупного рогатого скота такие же, как и в организме моногастрических животных: до 90% аминокислот всасывается из проксимальной части тонкого кишечника и включается в активный обмен в клетках. Из абсорбированных аминокислот клетки тканей синтезируют специфические белки в соответствии с геномом.

Таким образом, в организме коров белок синтезируется дважды: в рубце — из аминокислот микрофлорой и в тканях — из усвоенных аминокислот. В организме жвачных животных также дважды образуется аммиак: в рубце — при распаде белков и в тканях печени — при дезаминировании аминокислот. Руменогепатическая циркуляция аммиака и его реутилизация микрофлорой и тканями (через глутамин) — еще одно звено в цепи азотистого метаболизма, протекающего в организме коров.

Принято считать, что крупный рогатый скот весьма нетребователен к аминокислотному составу рациона, поскольку аминокислоты, в том числе незаменимые, синтезирует микрофлора рубца. Однако это не так. Ученые сравнили аминокислотный состав содержимого рубца, крови и молока высокопродуктивных коров и пришли к выводу о том, что потребность жвачных животных в некоторых аминокислотах не всегда удовлетворяется за счет их микробиологического синтеза. Лимитирующими аминокислотами являются метионин, лизин и триптофан. Их дефицит устраняют либо путем добавления синтетических аминокислот в защищенной от распада в рубце форме, либо путем увеличения содержания в рационе высококачественного белка, не распадающегося в преджелудках.

В каждой клетке живого организма непрерывно образуются и расщепляются белки. Для поддержания этой функции необходимо постоянное поступление аминокислот. О том, что процесс распада и синтеза белков в организме коров протекает оптимально или с нарушениями, судят по разности показателей «содержание азота в белках кормов» и «потери азота, выведенного из организма с мочой, калом и молоком».

Разница между потребленным с кормами и выведенным азотом называют азотным балансом. Этот параметр достаточно точно отражает со-

стояние белкового обмена в организме, поскольку в молекулах белков на долю азота приходится 14–18%. При окислении белков образуется аммиак. С током крови он попадает в печень и почки, где трансформируется в мочевины. Часть мочевины крови выводится с мочой, а часть экскретируется в преджелудки, выделяется слюнными железами и снова поступает в рубец. Такой кругооборот азотсодержащих веществ в организме жвачных животных — важная приспособительная реакция на недостаток белка в корме.

Положительный азотный баланс отмечают тогда, когда организм не только пополняет свои белковые структуры, но и синтезирует их в избытке. Азотистое равновесие сохраняется при потреблении питательных и биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов), а также при оптимальном поступлении белков в организм коровы и их синтезе микрофлорой рубца.

Отрицательный баланс азота возникает в результате нарушений в кормлении жвачных животных или вследствие болезней, когда потери азота выше, чем его поступление. В этом случае организм вынужден использовать белки собственных тканей.

На характере метаболизма азота в организме коров сказывается длительная лактация, поскольку в этот период интенсивно образуется молочный белок (в разгар лактации — до 1,5 кг в сутки). В первые две недели после отела из-за изменения гормонального статуса для синтеза молока из организма мобилизуется определенное количество белка, даже если потребность животных в аминокислотах удовлетворяется полностью. Белок, поступающий преимущественно из так называемого лабильного резерва, участвует в процессах глюконеогенеза, используется для синтеза белка молока и жира. К тому же белок из лабильного резерва обеспечивает организм энергией при ее недостатке. Извлечение белка из тканей, особенно в организме высокопродуктивных коров, может служить причиной развития отрицательного баланса азота.

Поддержание положительного баланса азота обусловлено метаболизмом углеводов в преджелудках и уровнем обладающей азотсберегающими свойствами пропионовой кислоты.

Она используется в качестве субстрата для протекающего в печени гликогеногенеза и тем самым предохраняет от распада гликогенные аминокислоты. Данные исследования показали, что при введении пропионовой кислоты через фистулу в рубец овец выделение азота с мочой существенно снижалось.

Все аминокислоты, участвующие в синтезе белков организма, должны одновременно находиться в месте включения в молекулу белка, так как последовательность аминокислот определяется генетическим кодом. Если какой-нибудь аминокислоты не хватает, то синтез белков нарушается. Скорость образования белковой молекулы зависит от наличия лимитирующей аминокислоты.

Одна из причин увеличения затрат белка в организме коров — несбалансированность рационов по незаменимым аминокислотам, а также их имбаланс (ситуация, при которой поступление аминокислот значительно превышает их затраты, и наоборот). Это приводит к ухудшению потребления корма и, как следствие, к снижению продуктивности. В белке зерна большинства злаковых культур лизин — первая лимитирующая аминокислота, а треонин и метионин — вторые. В белке зерна кукурузы первые лимитирующие аминокислоты — лизин и триптофан, а изолейцин — вторая. Перерасход белка обусловлен потерями неусвоенных аминокислот из-за их избытка относительно уровня первой лимитирующей аминокислоты.

Практика показывает, что коровы плохо поедают корм с низким уровнем белка и не могут адаптироваться к рациону, в котором отсутствует хотя бы одна незаменимая аминокислота, или к рациону с имбалансом аминокислот. Причина — постабсорбционный аминокостатический механизм пищевого поведения животных, определяющийся концентрацией и соотношением свободных аминокислот в плазме крови после их поступления с кормом.

Данные исследований свидетельствуют о том, что между аминокислотами существует конкуренция при всасывании в кишечнике и транспортировке через клеточные мембраны органов и тканей. Наиболее ярко выражается антагонизм между лизином и аргинином, лейцином и изолей-

цином + валином. Наиболее сложная форма дисбаланса — имбаланс, поскольку довольно трудно определить степень отклонения содержания аминокислот в рационе от нормы. Различают два типа имбаланса. Первый возникает тогда, когда в рацион с недостатком одной или нескольких аминокислот добавляют менее лимитирующую аминокислоту. Второй тип имбаланса развивается в случае, когда в рацион с недостатком одной или нескольких аминокислот включают белок или смесь аминокислот без учета наиболее лимитирующей аминокислоты.

В организме коров трансформация белков происходит непрерывно. При увеличении молочной продуктивности необходимо поддерживать динамическое равновесие между метаболическими (синтез) и катаболическими (распад) процессами. Скорость белкового обмена в отдельных органах неодинакова: в печени метаболизм протекает быстрее, а в костях и мозге — медленнее.

В организме крупного рогатого скота нет постоянного запаса белка. Установлено, что при потреблении богатых протеином кормов уровень белков в печени, почках и плазме крови повышается незначительно. Путем абсорбции ткани способны в течение нескольких часов удерживать значительное количество составляющих лабильный запас аминокислот. При недокорме лабильный запас аминокислот может использоваться жвачными животными в течение 3–4 дней.

Основные причины нарушения белкового обмена — дефицит или избыток белковых компонентов корма либо их низкое качество. Вследствие неполноценного кормления у коров регистрируют белковое голодание. Кроме использования несбалансированных по белку рационов, к погрешностям кормления относят недостаток энергии, минеральных веществ, витаминов и легкопереваримых углеводов, необходимых для усвоения белков.

К потере протеина могут привести внутренние кровотечения (геморрагический диатез), протеинурия, отеки, паразитарные болезни (например, фасциолез), почечные патологии, а также заболевания, сопровождающиеся диарейным и респираторным синдромами. С воспалительным экссуда-

том из организма выводится большое количество белков плазмы, из-за чего содержание общего белка в крови значительно снижается. Чрезмерные потери белков регистрируют при повышении температуры тела, инфекциях, интоксикациях и при радиоактивном облучении организма.

При скормливании дефицитных по белку рационов у лактирующих коров снижается продуктивность и активизируется расход тканевых белков. При этом заметно сокращаются объемы получаемого молока. Иногда наступает срыв лактации. Из-за дефицита белка у животных ослабевает иммунитет. Это отрицательно влияет на протекающие в организме процессы, а именно:

- ухудшается специфическая иммунная защита (антитела теряют способность распознавать определенный антиген и связываться с ним);
- падает фагоцитарная активность лейкоцитов;
- нарушается синтез коллагена, а значит, течение таких заболеваний, как мастит, эндометрит и ламинит, усугубляется осложнениями;

- резко снижается барьерная функция слизистых оболочек (в организм проникает не только патогенная, но и условно-патогенная микрофлора);
- сокращается выработка слюны, что ведет к развитию ацидоза.

В начальной стадии дефицит белка у коров проявляется лейкопенией, относительным лимфоцитозом, а также снижением числа гранулоцитов в крови. Изменяется и состав ее плазмы, например, уменьшается уровень альбуминов (при легком течении болезни их недостаток компенсируется повышением количества α -глобулина).

Для поздней стадии белкового дефицита характерны уменьшение концентрации эритроцитов и уровня гемоглобина в крови, а также «голодные» отеки. Недостаток белков в опорной системе отрицательно влияет на минерализацию костной ткани, в результате чего у животных развивается остеопороз. Нарушение остеогенеза обусловлено дефицитом лизина и пролина, участвующих в синтезе костной ткани. Иногда у коров происходит деминерализация костяка и возникает остеомаляция.

При белковом перекорме (чрезмерном поступлении белков в организм) высвобожденные аминокислоты дезаминируются и используются как источник энергии. Включение в рацион белковых добавок в количестве, превышающем потребность в них, экономически неэффективно и наносит вред здоровью животных. Конечные продукты белкового обмена (мочевина, креатин и креатинин) при нормальной функции почек выводятся из организма. При гипофункции почек интенсивный белковый обмен приводит к протеинурии (увеличению концентрации белка в моче) и уремии (синдрому острой или хронической аутоинтоксикации, развивающемуся при выраженной почечной недостаточности в результате задержки в организме азотистых метаболитов и других токсических веществ). Как и при заболеваниях печени (в том числе при циррозе) в крови накапливается аммиак — один из конечных продуктов белкового обмена.

ЖР

Продолжение следует
Республика Беларусь

ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ

Ежемесячный научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК

Подписка — с любого месяца по каталогам
«Пресса России» и «Деловая пресса»,
через редакцию или сайт zsr.ru

Тематические выпуски:
«Свиноводство»
«Птицеводство»
«Молочное и мясное скотоводство»



8 (499) 701-99-91 animal@zsr.ru



zsr.ru

