

Оцениваем питательность кормов

Анатолий ЛАВРЕНТЬЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Надежда ДАНИЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
 Чувашский ГАУ
Виталий ШЕРНЕ, кандидат сельскохозяйственных наук
 ООО «Натуральные продукты Поволжья»

DOI: 10.25701/ZZR.2023.12.12.005

Главные задачи, стоящие перед специалистами предприятий, — правильное кормление и поддержание здоровья крупного рогатого скота, а также производство молока в соответствии с генетическим потенциалом коров. Достичь этого можно при условии выполнения зоотехнических и ветеринарных требований, грамотного решения экономических, технических и управленческих вопросов с учетом биологических особенностей жвачных животных.

Общеизвестно, что продуктивность крупного рогатого скота во многом зависит не только от качества потребляемых кормов, но и от переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, то есть от «совместной работы» коровы и живущих в ее рубце микроорганизмов. Иными словами, кормить нужно прежде всего рубцовую микрофлору. Ее количество и состав оптимизируют путем повышения эффективности кормления дойного поголовья (Дементьев Е.П.,

Кузнецов А.Ф., Рожков К.А. и др., 2016; Ларионов Г.А., Чеченешкина О.Ю., Мардарьева Н.В., 2019)

Специалисты по кормлению должны хорошо знать, как различные вещества кормов расщепляются в желудочно-кишечном тракте коровы, а затем усваиваются в ее организме, то есть переходят в кровь и лимфу для дальнейшего использования (Семенов В.Г., Баймуханов Д.А., Мударисов Р.М. и др., 2017). От полноценности кормления зависят здоровье и продолжительность хо-

зяйственного использования животных. Важен и такой аспект: происхождение кормов и способ их заготовки (Sherne V.S., Lavrentiev A.Y., Evdokimov N.V. et al., 2019).

Для определения количества энергии и белка, содержащихся в кормах и необходимых для удовлетворения потребности животных в этих питательных веществах в различные периоды развития и на разных стадиях производства продукции, были разработаны системы оценки питательности кормов. В мире таких систем несколько сотен, но ни одна из них не отражает объективного влияния кормов на физиологическое состояние поголовья. Существующие системы непригодны для сравнения. К сожалению, единой системы оценки питательности кормов в ближайшем будущем не появится (Lavrentyev A.Y., Nikolaeva A.I., Evdokimov N.V. et al., 2019).

Сегодня для определения содержания энергии в корме используют систему энергетических кормовых единиц, а для определения концентрации протеина — систему БТК—ББР (БТК — всасываемый в тонкой кишке белок, ББР — белковый баланс рубца). В основу этой системы легли данные по исследованию переваримости белка в пищеварительном тракте жвачных животных.

Для того чтобы система оценки питательности кормов БТК—ББР принесла пользу практикам, ее необходимо научно обосновать, а в дальнейшем — постоянно уточнять.

Общеизвестно, что в организме животного переваривается лишь часть



энергии, поступающей с кормом. При этом только обменная энергия (ОЭ) используется на поддержание жизни и производство продукции (прирост живой массы, синтез молока). Чем лучше всасываемые в кишечнике питательные вещества удовлетворяют потребность коровы в них, тем меньше потери ОЭ. Вот почему нужно грамотно составлять рационы и правильно их балансировать.

ОЭ корма рассчитывают по содержанию в сухом веществе (СВ) переваримых питательных веществ. Содержание ОЭ в 1 кг СВ кормосмеси измеряют в мегаджоулях (МДж/кг). Чем больше этот показатель, тем выше концентрация энергии в рационе. Приведение в соответствие показателей «потребность животных в протеине» и «уровень протеина в корме» позволяет уменьшить затраты корма и сократить потери азота.

Система оценки питательности кормов в ЭКЕ (энергетическая кормовая единица) или в ОЭ дает возможность определять влияние разных компонентов на уровень производства продукции. Преимущество системы, помимо простоты расчетов, заключается в том, что оценивать питательность кормов в ЭКЕ (ОЭ) можно с помощью существующих методик.

В системе БТК—ББР концентрацию протеина в корме определяют, исходя из общего количества аминокислот, всасываемых в тонкой кишке. Согласно системе БТК—ББР, в организм животного поступают не расщепляемый в рубце (белок корма) и расщепляемый (микробный белок) протеин. Большую долю белка корова получает в виде расщепляемого протеина, остальную часть — в виде не расщепляемого в рубце протеина.

В системе БТК—ББР представлены две оценки белка. Первая — БТК — основная оценка кормового белка, которая указывает на количество всасываемых в тонкой кишке аминокислот. Вторая — ББР — белковый баланс содержимого рубца. В зависимости от потребляемого корма баланс может быть положительным (значение ББР больше нуля) или отрицательным (значение ББР меньше нуля).

Суточную потребность коров в белке определяют как количество всасываемого в тонкой кишке белка в граммах (г/сут.). Всасываемый в тонкой

кишке белок состоит из белка, перевариваемого кишечными микробами, и переваримого кормового белка, который минует рубец, не расщепляясь в нем. Всасываемый в тонкой кишке белок — та часть белка, которую жвачное животное может использовать для производства продукции и поддержания жизни.

На показатель «БТК» влияют содержание сырого протеина в корме, расщепляемость протеина в рубце и количество сырых углеводов в корме. Обычно показатель «БТК» выражают в граммах на 1 кг СВ корма или на единицу энергии.

Что такое белковый баланс рубца? Часть потребленного жвачным животным кормового белка проходит транзитом через рубец в тонкую кишку (не расщепляемый в рубце протеин). Показатель «расщепляемый в рубце кормовой белок» означает долю расщепляемого в рубце сырого протеина. В рубце значительное его количество превращается в аммиак. Меньшую долю расщепляемого в рубце сырого протеина использует рубцовая микрофлора. Часть аммиака, которую микробы не использовали, поступает в кровь. Для переработки аммиака микроорганизмам нужна энергия. Ее они получают преимущественно из углеводов корма.

Для эффективной деятельности рубцовые бактерии должны получать азот и энергию в правильном соотношении. Именно такое соотношение выражают как белковый баланс рубца. Этот показатель определяют путем расчета разности между количеством расщепляемого в рубце кормового белка и микробного белка. Показатель «ББР» положительный (> 0), если доля расщепляемого в рубце кормового белка больше, чем доля белка, синтезированного рубцовой микрофлорой. На практике положительный показатель «ББР рациона» означает, что микроорганизмы не получают из корма энергию, которую могли бы использовать для переработки сырого протеина, расщепляемого в рубце.

Показатель «ББР» отрицательный (< 0), если рубцовые бактерии не получают азотистые вещества корма в достаточном количестве. Это означает, что способность микробов синтезировать белок реализуется не полностью. При скармливании коровам такого корма рубцовая микрофлора может

использовать простые азотные соединения (мочевина).

На показатель «ББР» влияют содержание сырого протеина и сырых углеводов в корме, расщепляемость кормового белка в рубце, а также эффективность синтеза белка микробами рубца. Всасываемый в тонкой кишке белок состоит как из микробного, так и из проходного белка. В основе оценки показателя «БТК» лежит предположение о том, что в рубце действительно образуется такое количество микробного белка, которое рубцовая микрофлора может произвести за счет энергии корма и которое можно рассчитать. Необходимо быть уверенным в том, что микроорганизмы рубца получают энергию и сырой протеин в правильном соотношении.

Эффективность синтеза бактериального белка возрастает, когда сумма ББР равна нулю или будет больше нуля. В этом случае недостаток аммиака не послужит препятствием для образования микробного белка, который поступит в тонкую кишку в соответствии с расчетами. Это означает, что животное гарантированно получит достаточное количество всасываемого в тонкой кишке белка даже тогда, когда показатель «БТК» соответствует потребности коровы во всасываемом в тонкой кишке белка именно на момент расчета.

Если рассчитанное количество всасываемого в тонкой кишке белка в кормосмеси все-таки превысит потребность животного в нем, показатель «ББР рациона» может стать отрицательным. В кормосмеси уменьшится количество всасываемого в тонкой кишке белка, при этом животное получит такой белок в соответствии с потребностью в нем.

У системы оценки питательности кормов БТК—ББР есть свои минусы. Один из них — наличие большого числа коэффициентов для определения тех факторов, которые не являются постоянными (например, используемый при расчете оценки белка показатель «эффективность микробного синтеза», то есть увеличение количества микроорганизмов). Кроме того, оценить степень расщепления в рубце белка, содержащегося в некоторых кормах, в частности в соломе, на практике довольно сложно.

Коровы используют энергию для поддержания жизни (двигательная ак-

тивность, дыхание, жвачка и т. д.) и для производства молока. Потребность в энергии для поддержания жизни зависит от живой массы животного, а потребность в энергии для производства молока — от удоя. Современная система оценки энергетической питательности рациона учитывает содержание концентратов в кормосмеси и уровень кормления поголовья. При расчете рациона в нем не увеличивают концентрацию энергии, а уменьшают долю других кормов за счет улучшения их переваримости.

При расчете показателей «БТК» и «ББР» рациона в целом рассчитывают сумму показателей «БТК» и «ББР» каждого кормового компонента и таким способом определяют общее количество полученного животными протеина. Современные рекомендации по расчету БТК учитывают экономические, биологические и экологические аспекты.

Данные исследований по включению источников белка (например, рапса) в кормосмеси для коров, показали, что их продуктивность менялась в зависимости от уровня кормления, а значит, информации по расчету суточной нормы всасываемого в тонкой кишке белка недостаточно. Хороших результатов достигали путем дополнительного ввода белка в рацион. Следовательно, рекомендованную дозу всасываемого в тонкой кишке белка можно увеличить до 2 г/кг. Если на предприятии главная цель — высокие надои, в рационе количество всасываемого в тонкой кишке белка должно быть больше, чем указано в рекомендациях.

Показатель «ББР рациона» от других показателей, характеризующих питательную ценность компонентов кормосмеси, может отличаться тем, что он бывает отрицательным, если рубцовая микрофлора получает меньше белка, чем энергии. Белковый баланс рубца будет достигнут тогда, когда сумма ББР всех входящих в рацион кормов равна нулю.

Если показатель «ББР рациона» отрицательный, белкового баланса рубца достигают путем включения простых азотных соединений в кормосмесь или за счет увеличения в ней доли кормов, величина ББР которых выше. Данные исследований свидетельствуют о том, что при силосном типе кормления добавление мочевины не способствовало росту молочной продуктивности коров, следовательно, при вводе этого компонента в рацион на основе силоса желаемого результата достичь не удастся.

При отрицательном показателе «ББР рациона» корова не получит достаточно всасываемого в тонкой кишке белка, за исключением случаев, когда в кормосмеси рассчитанное по питательности количество всасываемого в тонкой кишке белка не превышает потребность животного в нем. Доказано, что показатель «ББР рациона» может быть отрицательным, но скармливание такой кормосмеси не нанесет вреда здоровью коров. Рекомендации специалистов сводятся к тому, что минимальная общая концентрация ББР в рационах для крупного рогатого скота должна составлять 20 г/кг СВ в сутки, для телят и лактирующих коров — 100 г/кг СВ.

Если животное за один прием потребляет большое количество корма, он не задерживается надолго в рубце, а значит, скорость и эффективность расщепления питательных веществ рубцовыми микроорганизмами снижаются. Тем не менее при кормлении вволю в рубце все же образуется больше микробного белка, чем при нормируемом кормлении. При потреблении кормосмесей, величина ББР которых слишком высока, содержание мочевины в молоке увеличивается, соответственно, растет нагрузка на организм животного. Верхняя граница показателя «ББР суточного рациона» не установлена. Согласно рекомендациям специалистов, суточная доза ББР не должна превышать 600 г/гол.

Общеизвестно, что из-за недостатка воды потребление СВ и ОЭ корма ухудшается, вследствие чего молочная продуктивность коров снижается. В организме жвачных животных вода используется для поддержания водно-солевого баланса. Вода необходима для нормального течения процессов теплообмена и метаболизма различных веществ. При дефиците натрия потребление СВ корма также снижается.

Суточная потребность коровы в воде составляет 80–120 л, или 4–6 л на 1 кг СВ корма. Для образования 1 л молока требуется 3–4 л воды. Потребление воды зависит от многих факторов. В их числе — влажность корма, температура окружающей среды, относительная влажность воздуха и уровень вентиляции в помещении. В холодное время года воду следует подогревать.

Необходимо учитывать и такой показатель, как заполняемость пищеварительного тракта кормом. Его выражают замещающим числом СВ (кг СВ/МДж). Обратный показатель — энергетическая ценность рациона (МДж/кг СВ), или концентрация энергии в 1 кг СВ кормосмеси.

Уровень потребления СВ зависит от состава рациона, кратности кормления, живой массы и физиологического состояния коровы, а также от стадии лактации. Суточное потребление СВ составляет 3–4% от живой массы коровы. Это означает, что животное живой массой 500 кг должно потреблять от 16 до 20 кг СВ в день. Более крупные коровы потребляют 25 кг СВ.

В первые 30 дней после отела потребление СВ увеличивается, а в даль-



нейшем снижается до 10–14 кг. Это необходимо учитывать при расчете рациона. Главные факторы, влияющие на потребление СВ, — содержание энергии в корме (МДж/кг СВ) и соотношение в нем питательных веществ (энергии и протеина). Чем выше концентрация энергии в корме, тем быстрее насыщается корова. От соотношения энергии и протеина в рационе зависит эффективность синтеза белка рубцовой микрофлорой.

Потребление СВ обусловлено временем нахождения корма в рубце: чем быстрее кормовой ком продвигается по пищеварительному тракту, тем больше корма съест животное. При этом переваримость питательных веществ снижается.

Для нормального функционирования рубца необходима клетчатка, особенно та, которая содержится в грубых кормах (норма — 1 кг СВ грубого корма на 100 кг живой массы). В суточный рацион для коровы живой массой 500 кг нужно включать либо 6 кг сена (соломы), либо 20 кг силоса, либо 15 кг сенажа.

Соотношение объемистых и концентрированных кормов в кормосмеси должно быть оптимальным. При расчете рационов учитывают коэффициент (доля) объемистого корма и количество целлюлозы, входящей в состав стенок растительных клеток. Если качество ферментации (переваримость) корма низкое, коэффициент будет выше. Следовательно, грубых кормов в рацион нужно включать меньше. Максимальное потребление СВ грубого корма может варьировать от 10 до 20 кг на голову в сутки.

При использовании кормов собственного производства очень сложно

удовлетворить потребность крупного рогатого скота в минеральных веществах. В рационах следует оптимизировать содержание кальция, фосфора, натрия, магния и других макро- и микроэлементов (при необходимости). Особое внимание нужно уделять соотношению в кормосмеси кальция и фосфора или натрия и кальция. Нарушение катионно-анионного баланса приводит к послеродовому парезу.

Образцы кормов, заготовленных в хозяйстве, необходимо отправлять в аналитическую лабораторию для определения в них концентрации минеральных веществ. Особую опасность для животных представляет дефицит микроэлементов, в частности, меди и цинка. Их усвояемость в организме жвачных животных зависит от соотношения кальция и фосфора в рационе (показатель должен составлять 1,5 : 1). При скармливании кормосмесей с высоким уровнем кальция у сухостойных коров ухудшается кальциевый обмен. Это служит причиной возникновения послеродового пареза. Согласно рекомендациям ученых, соотношение натрия и кальция в рационе может варьировать от 1 : 6 до 1 : 20.

Специалисты знают, что в молодых растениях больше калия, чем в старых, и с осторожностью используют их в кормлении скота. При избытке калия у жвачных животных замедляются процессы биохимического синтеза, уменьшается число сердечных сокращений, нарушается обмен магния (особенно при недостатке натрия) и ухудшается воспроизводительная способность. Проблем можно избежать, если долю калия по отношению к общему количеству кальция и магния уменьшить до 2,2. В зеленом корме в начале пастбищ-

ного периода, а также в силосе, приготовленном из трав весеннего укоса, содержится много калия. Минимизировать его отрицательное влияние можно путем включения в рацион минеральных добавок. При этом в кормосмеси необходимо контролировать концентрацию магния.

С кормом в организм коров попадают витамины А и Е. Витамин К вырабатывают кишечные бактерии, витамины группы В — рубцовая микрофлора. Витамин D синтезируется под действием солнечного ультрафиолетового излучения, в зимний период этот витамин коровы должны получать с кормом. Поддержанию здоровья жвачных животных способствует витамин С (в небольшом количестве он синтезируется в организме), поэтому в рацион включают аскорбиновую кислоту.

С точки зрения кормления крупного рогатого скота важнейшими считаются жирорастворимые витамины А и Е, всасываемые вместе с жирами в тонкой кишке. При улучшении всасывания жиров повышается эффективность всасывания витаминов А и Е.

Потребность коров в витаминах удовлетворяют преимущественно путем ввода растительных компонентов в рацион. При скармливании кормов низкого качества или несбалансированных кормосмесей, а также при стрессе дозу витаминов увеличивают.

Можно сделать вывод, что оценка питательности кормов и рационов по протеину (система БТК—ББР) позволяет организовать кормление коров согласно детализированным нормам с учетом соотношения в кормосмеси питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов.

ЖР*Чувашская Республика*

**Ты не сможешь ни выиграть,
ни проиграть, пока не начнешь
участвовать в гонках.**

Дэвид Боуи

