

Оптимизируем синтез микробного протеина в рубце

Олег ГАНУЩЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Витебская ГАВМ

Окончание. Начало в предыдущем номере.

Ранее считали, что оптимальное значение показателя «БАР» (баланс азота в рубце) суточного рациона коров должно быть положительным и составлять 30–50 г азота, или 1–1,5 г азота в расчете на 1 кг сухого вещества (СВ) рациона. Сейчас ученые из Германии рекомендуют в разгар лактации и во вторую ее половину поддерживать умеренно положительный показатель БАР кормосмеси: 0–10 г азота в суточном рационе. В транзитный период (вторая фаза сухостойного периода и период новотельности) допустим умеренно отрицательный показатель БАР (от –10 до 0 г азота в суточном рационе).

Напомню: при расчете БАР в условиях производства обычно используют табличные данные расщепляемости протеина кормов. Поскольку такие данные могут оказаться недостаточно точными, для дополнительного контроля полноценности энерго-протеинового питания коров очень важно проводить анализ молока животных на содержание в нем белка, мочевины и жира.

Содержание белка в молоке отражает степень обеспеченности высокопродуктивных коров энергией и доступным для переваривания в тонком кишечнике протеином (микробный протеин + не расщепляемый в рубце протеин). Синтез микробного протеина в рубце ограничен численностью эпифитной микрофлоры. Поэтому по мере роста суточных удоев должно увеличиваться количество и повышаться качество не расщепляемого в рубце протеина для компенсации расхода аминокислот на синтез большего количества белка молока.

Снижение содержания белка в молоке (менее 3,2%) объясняется дефицитом энергии, не расщепляемого в рубце протеина, а также его низким качеством (табл. 1). На физиологическом уровне такое происходит из-за недостаточной обеспеченности рациона энергией и доступным для переваривания в кишечнике протеином на фоне отрицательного энергетического баланса при растущих надоях в начале лактации (до наступления пика потребления кормов). Считается нормой, если в этот период содержание белка в молоке превышает 3,1%. Когда показатель снижается до 2,8%, делают вывод о том, что резервы энергии и белка в теле животного полностью израсходованы вследствие неполноценного энерго-протеинового питания. При сбалансированном

кормлении коров содержание белка в молоке не должно составлять менее 3,1%.

Повышенный уровень белка в молоке (более 3,6%) обусловлен избытком в рационе энергии и не расщепляемого в рубце протеина (см. табл. 1), а также его высоким качеством. В конце лактации уровень белка в молоке 3,8% считается физиологически нормальным. Если же показатель превышает 3,8%, это сигнализирует о значительном снижении продуктивности коров вследствие избыточного накопления (отложения) жира в теле животного.

В поздний период лактации молочная продуктивность практически не зависит от кондиции коровы только в том случае, если ее упитанность оптимальная (от 3 до 3,5 балла). При упитанности более 4 баллов в конце лактации нужно всегда быть готовым к резкому спаду удоя в комбинации с очень высоким содержанием белка в молоке (более 3,8%). В конечном итоге это приведет к существенному ухудшению здоровья животных после отела, вплоть до развития у них кетоза и ожирения печени.

Содержание в молоке мочевины отражает баланс количества расщепляемого в рубце протеина и синтезируемого микробного протеина с учетом доступного количества энергии для микроорганизмов. Другими словами, этот показатель свидетельствует о фактическом балансе азота в рубце. Соответствующее норме содержание мочевины в молоке говорит о том, что показатель БАР близок к нулю.

Согласно обновленным рекомендациям по анализу результатов контрольных доений для мониторинга кормления (Бюллетень DLG 451, 2021), оптимальная концентрация мочевины в молоке варьирует от 150 до 250 мг/л. В предыдущих рекомендациях DLG верхняя граница допустимого уровня мочевины в молоке составляла 300 мг/л.

Увеличение содержания мочевины в молоке сверх 300 мг/л однозначно указывает на существенный избыток в рационе расщепляемого в рубце протеина (баланс азота в рубце избыточно положительный, БАР положительный). Если содержание мочевины в молоке меньше 150 мг/л, значит, корма дефицитны по расщепляемому в рубце протеину (баланс азота в рубце избыточно отрицательный, БАР отрицательный).

Синхронное снижение уровня мочевины и соотношения жира и белка в молоке говорит о нарушении обмена веществ в организме коров и ухудшении их воспроизводительной способности.



Таблица 1

Контроль полноценности энерго-протеинового питания коров			
Содержание в молоке		Характеристика энерго-протеинового питания	Примечание
Белок, %	Мочевина, мг/л		
Менее 3,2 (низкое)	Менее 150	Недостаток расщепляемого в рубце протеина, БАР — отрицательный	Недостаток энергии* и не расщепляемого в рубце протеина
	150–250	Содержание расщепляемого в рубце протеина соответствует норме, БАР — около нуля	
	Более 250	Избыток расщепляемого в рубце протеина, БАР — положительный	
3,3–3,6 (среднее)	Менее 150	Недостаток расщепляемого в рубце протеина, БАР — отрицательный	Количество энергии* и не расщепляемого в рубце протеина соответствует норме
	150–250	Содержание расщепляемого в рубце протеина соответствует норме, БАР — около нуля	
	Более 250	Избыток расщепляемого в рубце протеина, БАР — положительный	
Более 3,6 (высокое)	Менее 150	Недостаток расщепляемого в рубце протеина, БАР — отрицательный	Избыток энергии* и не расщепляемого в рубце протеина
	150–250	Содержание расщепляемого в рубце протеина соответствует норме, БАР — около нуля	
	Более 250	Избыток расщепляемого в рубце протеина, БАР — положительный	

* В разных системах оценки полноценности энерго-протеинового питания коров количество энергии может оцениваться как по обменной энергии, так и по чистой энергии лактации.

Соотношение жира и белка (жиро-белковое отношение) в молоке в сбалансированных по энергии рационах составляет 1,1–1,4 : 1 (табл. 2).

Умеренное повышение жиро-белкового отношения в молоке (> 1,4 : 1) указывает на дефицит энергии в рационе. Это обычно проявляется в начале лактации на фоне физиологически обусловленного недостаточного потребления кормов при повышенном извлечении свободных жирных кислот из жирового депо организма. Существенное повышение жиро-белкового отношения (1,5 : 1 и более), кардинальное снижение потребления кормов и интенсивное извлечение свободных жирных кислот из депо фиксируют сразу после отела у ожиревших коров (упитанность более четырех баллов по пятибалльной шкале). Как следствие, у таких животных серьезно нарушается обмен веществ и ярко проявляется кетоз.

В конце периода лактации высокое жиро-белковое отношение (1,5 : 1) в молоке регистрируют тогда, когда в рационе увеличен уровень клетчатки. Если на протяжении всего периода лактации соотношение жира и белка в молоке более 1,5, значит, кормосмесь богата структурной клетчаткой, но дефицитна по энергии. Это особенно заметно, когда качество объемистых кормов низкое, а концентратов в рационе не хватает. Результат скармливания такой кормосмеси — невысокая молочная продуктивность коров и низкое содержание белка в получаемом от них молоке.

Очень низкое жиро-белковое отношение (менее 1,1) в молоке коров регистрируют при использовании рациона, содержащего избыточное количество энергии (ввод большого количества концентратов) и мало структурной клетчатки. В этом случае в кормосмесь необходимо включать комбикорм в соответствии с продуктивностью животных. Существенное снижение соотношения жира и белка в молоке наблюдают при лактатном ацидозе на фоне избытка в кормосмеси зерновых концентратов (они содержат большое количество крахмала) и патоки (в ее составе много сахаров).

Уровень жира в молоке характеризует, прежде всего, обеспеченность рациона структурной нейтрально-детергентной клетчаткой, содержащейся в основных травяных кормах. Синтез молочного жира происходит в основном за счет уксусной кислоты, образующейся в рубце из растительной

Таблица 2

Контроль полноценности кормления коров по соотношению жира и белка в молоке	
Соотношение жира и белка	Заключение о полноценности кормления
1,1–1,4 : 1	Сбалансированный по энергии рацион
1,5 : 1	Начало периода лактации. Происходит распад жирового депо организма из-за недостатка в рационе энергии
1,5 : 1	Конец периода лактации. В рационе много клетчатки
Менее 1,1 : 1	Лактатный ацидоз. В рационе много концентратов, крахмала и сахаров

клетчатки (сено, сенаж и солома). При достаточном ее количестве в кормосмеси концентрация жира в молоке будет нормальной.

Кроме того, при оптимальной обеспеченности рациона структурной нейтрально-детергентной клетчаткой создаются благоприятные условия для эффективного функционирования полезной микрофлоры рубца, что способствует поддержанию здоровья жвачных животных. На практике минимально необходимого уровня нейтрально-детергентной клетчатки в кормосмеси достигают путем балансирования в ней количества объемистых и концентрированных кормов.

Высокое содержание жира в молоке (более 5%) в первые 2–4 недели после отела обусловлено физиологически. В этот период из организма коров интенсивно мобилизуется жир, накопленный в сухостойный период. Обычно уровень жира в молоке резко снижается с первой по четвертую неделю лактации, затем еще немного уменьшается, а после десятой недели лактации начинает постепенно повышаться практически до момента запуска коровы благодаря тому, что баланс энергии становится положительным.

Низкое содержание жира в молоке может быть следствием развития у коров ацидоза из-за недостаточной структурности рациона (в первые недели лактации — вследствие слишком быстрого увеличения доли концентратов или ухудшения потребления корма). Снижение уровня жира в молоке отдельных животных более чем на 0,4% между двумя контрольными

Таблица 3

Контроль полноценности кормления по содержанию жира в молоке

Ошибки в кормлении	Мероприятия по устранению ошибок
<i>Очень низкое содержание жира в молоке</i>	
Недостаточная обеспеченность коров основными кормами	Улучшение качества основных кормов и их поедаемости. Включение в рацион концентратов в оптимальном количестве. Определение качественного состава комбикорма и периодический контроль сбалансированности рационов.
Содержание клетчатки в СВ рациона: сырой — менее 16%, КДК — менее 19%, НДК — менее 33%	Улучшение поедаемости основного (структурного) корма. Увеличение продолжительности кормления. Повышение кратности раздачи основного корма. Снижение доли концентратов в рационе (максимальное количество — до 50% от СВ кормосмеси).
Низкая структурная характеристика основного корма	Включение в рацион качественных кормов — сенажа, сена и силоса, приготовленного из кукурузы, убранной в фазу восковой спелости зерна. Улучшение пастбищ. Снижение доли силоса высокой влажности в кормосмеси. Балансирование количества концентратов в рационе. Ограничение использования полнорационной кормосмеси с очень мелкими кормовыми частицами. Включение в рацион 0,5–1 кг соломы.
Неправильная техника кормления	Основной корм — вволю. Максимальное количество концентратов за один раз — 2 кг. Одинаковый рацион утром и вечером. Наилучший вариант — использование полнсмешанного или частично смешанного рациона.
Резкая смена корма	Постепенный ввод новых кормов в кормосмесь (норма их ввода должна постепенно увеличиваться в течение 10–15 дней), особенно весной и осенью. Организация подготовительного кормления во вторую фазу сухостойного периода (перед отелом). Постепенное увеличение доли концентратов в рационе после отела.
Неправильный способ приготовления концентрированного корма	Грубое измельчение или плющение концентрированного корма (за исключением полнорационной кормосмеси). Контроль содержания в комбикорме крахмала и сахара (максимум — 25% в СВ в рационе) и жира в комбикорме (максимум — 5% в рационе). Снижение уровня быстроусвояемого крахмала (зерно пшеницы, тритикале, рожь). Увеличение доли зерна кукурузы в комбикорме. Включение добавок, повышающих буферность корма (сода, оксид магния).
<i>Очень высокое содержание жира в молоке в начале и в конце лактации</i>	
Дефицит энергии в начале лактации при высокой степени мобилизации жира из организма	Скармливание качественного основного корма и ввод в кормосмесь правильно сбалансированного (адресного) комбикорма в начале лактации. Профилактика и лечение кетоза (использование пропионата натрия, пропиленгликоля и др.).
Перекорм в конце лактации	Недопущение перекорма животных в конце лактации и в сухостойный период с целью профилактики ожирения. Подготовительное кормление во вторую фазу сухостойного периода (перед отелом).
<i>Содержание жира в молоке меняется в течение года</i>	
Постоянно меняются качество и состав основного корма	Постепенный перевод поголовья с одного вида корма на другой. Стабильное кормление. Улучшение менеджмента пастбищ. Круглогодичное применение кукурузного силоса. Скармливание сена, особенно при выпасе животных.

Примечание. КДК — кислотно-детергентная клетчатка (целлюлоза, связанная с лигнином), НДК — нейтрально-детергентная клетчатка.

ми доениями при уменьшении соотношения жира и белка (менее 1) свидетельствует о развитии ацидоза.

Температура в коровнике выше 27 °С в комбинации с высокой влажностью воздуха также приводит к снижению содержания жира в молоке на 0,2–0,5% (в целом по стаду). При гормональных нарушениях, заболеваниях печени, копытцев, а также при диарее содержание жира в молоке животных может уменьшаться.

Основные ошибки в кормлении, приводящие к ухудшению качества молока, представлены в таблице 3.

Таким образом, контроль обеспеченности рубцовых бактерий доступным азотом и энергией для синтеза оптимального объема микробного протеина (определение баланса азота в рубце) — действенный инструмент, позволяющий оптимизировать протеиновое питание коров, поддерживать их здоровье и продуктивность. Для повышения эффективности кормления животных этот метод необходимо дополнять систематическим анализом качества молока по показателям жира, белка и мочевины.

ЖР

Республика Беларусь

**Всегда выбирайте
трудный путь — на нем вы
не встретите конкурентов.**

Шарль де Голль

