

Переваримость клетчатки в рубце лактирующих коров

Светлана МОШКИНА,
кандидат биологических наук
Винфриед ДРОХНЕР,
доктор ветеринарных наук
Мукверем ТАФАЙ,
доктор сельскохозяйственных наук

Попав на краткосрочную стажировку по обмену опытом в Германию, сотрудники Орловского государственного аграрного университета не планировали своего участия в научно-исследовательском проекте, проводимом немецким Институтом питания животных. Однако удалось не только обменяться накопленными знаниями и опытом, но и выполнить большую работу, которая позволила получить новые результаты. Мы выявили оптимальный уровень содержания структурных углеводов в рационах коров, изучили процессы превращения клетчатки, целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина, в том числе и динамику превращения клетчатки в рубце в течение суток.

Клетчатка — важный углевод большинства растительных организмов. Оптимальное содержание структурообразующей клетчатки в корме — одно из основных условий нормальной работы пищеварительного тракта, а также улучшения переваримости и использования органических веществ рациона жвачными животными. Процессы превращения клетчатки в их рубце при различных условиях кормления исследовали сотрудники Орловского государственного аграрного университета на базе вивария Института питания животных Университета Хоенхайм (Германия).

Для опыта отобрали лактирующих черно-пестрых голштинизированных коров. Периодически повышали уровень клетчатки в рационе с 24 до 53,5%. Вместо термина «сырая клетчатка» ввели определение «нейтрально-детергентная клетчатка» (НДК), которое более конкретно характеризует общее количество структурных углеводов: целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина.

Один из первостепенных показателей оптимального содержания того или иного питательного вещества в рационе — переваримость. Даже незначительное изменение соотношения питательных веществ может существенно снизить переваримость и использование компонентов не только одного вида корма, но и рациона в целом.

Основу питания жвачных животных составляют растительные корма, поэтому необходимо учитывать переваримость их основного компонента — клетчатки. Данные нашего исследования показали, что при переходе от рациона с минимальным количеством клетчатки к кормам с повышенным ее содержанием изменяются показатели превращения целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина уже в первые часы после кормления. Сначала переваримость структурных углеводов повышается до определенного уровня, а затем несколько снижается. Наиболее оптимально процессы превращения клетчатки в рубце протекали при содержании НДК в рационе от 36 до 42% сухого вещества (рис. 1). В первый период опыта (содержание НДК 24–36%) в соотношении легкодоступных углеводов (крахмала и сахара) к клетчатке превалировали углеводы, поэтому в микробной популяции рубца преобладали амилотитические и протеолитические бактерии. В последующие периоды (НДК 36–42%) увеличивалось содержание целлюлозолитических бактерий, а следовательно, и переваримость клетчатки.

Однако чрезмерно высокое содержание структурных углеводов в рационах (НДК 42% и выше) несколько снижало переваримость целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Это может говорить о том, что для жизнедеятельности микроорганизмов-симбионтов (в том числе и целлюлозолитических) недостаточно энергии, так как содержание легкодоступных углеводов минимально.

В литературе нередко встречаются противоречивые данные о динамике превращения структурных углеводов в рубце

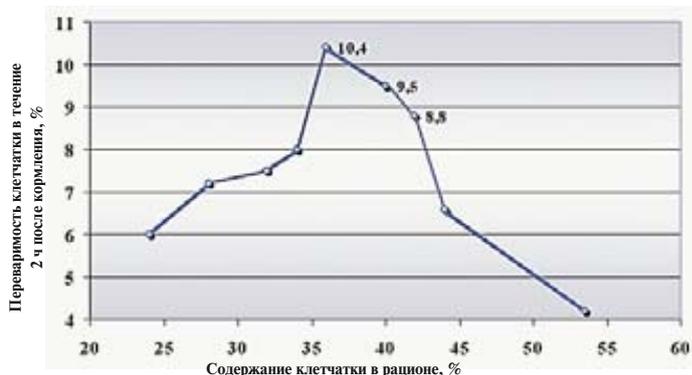


Рис. 1. Превращение клетчатки в рубце коров в первые часы после кормления в зависимости от ее содержания в рационе

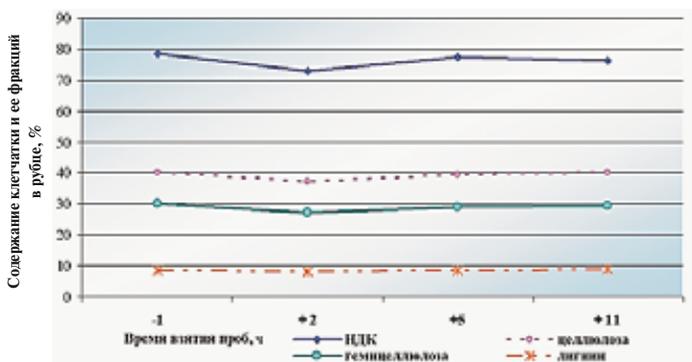


Рис. 2. Суточная динамика превращения структурных углеводов в рубце:

–1 — взятие рубцового содержимого за 1 ч до кормления; +2 — взятие рубцового содержимого через 2 ч после кормления; +5 — взятие рубцового содержимого через 5 ч после кормления; +11 — взятие рубцового содержимого через 11 ч после кормления

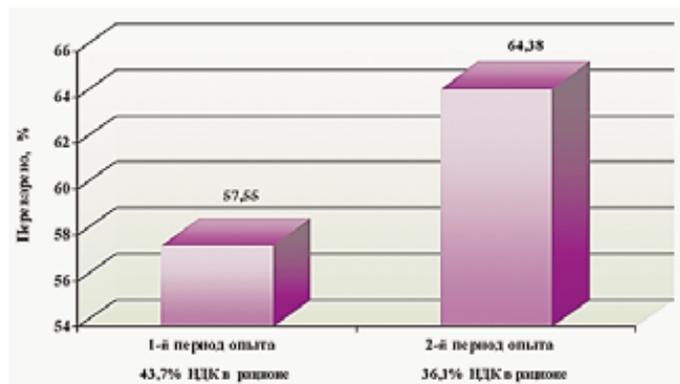


Рис. 3. Показатели переваримости клетчатки в рубце коров

животных в течение суток. Наши опыты показали, что уже через 2 часа после кормления клетчатка подвергается значительным превращениям (рис. 2). При этом снижается количество клетчатки и ее фракций в содержимом рубца по сравнению с показателями, полученными за час до кормления. Через 2 часа после кормления процент переваримости НДК колеблется в пределах 4,2–11,9% (по периодам).

Через 5 часов после утреннего кормления процент клетчатки в рубцовом содержимом немного повышается. Это можно объяснить тем, что в рубце животных в первую очередь перевариваются легкодоступные углеводы, а также другие легкоферментируемые питательные вещества за счет создания благоприятных для них условий (кормление концентрированными кормами), тогда как целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин подвергаются лишь незначительным превращениям и потому накапливаются. Через 11 часов после утреннего кормления

(или через час после вечерней дачи сена) содержание клетчатки в рубце либо несколько увеличивается, либо остается на том же уровне. Это может быть связано с эвакуацией из преджелудков содержимого, накопившегося в течение суток. При этом вместе с кормом эвакуируется значительная часть микроорганизмов, в том числе и целлюлозолитических. Значит, уровень переваривания клетчатки в эти часы невелик. Основное же переваривание происходит ночью, когда резко повышается активность целлюлозолитической микрофлоры.

Заметим, что рассмотренные выше аспекты показывают степень превращения клетчатки в рубце в первые часы после кормления. Однако клетчатка переваривается трудно и до летучих жирных кислот расщепляется после длительного пребывания в рубце. Тогда мы стали изучать уровень переваримости клетчатки в рубце коров с использованием метода нейлоновых мешочков (рис. 3). При этом учитывали превращение нейтрально-детергентной клетчатки за 12 суток, а количество периодов сократили, оставив только те, когда в рационе ее было от 36 до 44%, то есть периоды максимальной переваримости в первые часы после кормления.

На рисунке 3 видно, что содержащаяся в рационе клетчатка, помещенная затем в нейлоновые мешочки, переваривается в рубце за 12 суток на 56,76–65,62%. То есть основная часть труднопереваримой клетчатки расщепляется в рубце после длительного пребывания в нем, а оставшееся небольшое количество подвергается дальнейшим превращениям в остальных отделах желудочно-кишечного тракта. Наивысший процент переваримости нейтрально-детергентной клетчатки отмечен в период, когда содержание клетчатки в рационе несколько понижено.