

Мультиэнзимные комплексы: инновационный подход к увеличению рентабельности

Сергей ЩЕРБИНИН, технический консультант
ООО «Фидлэнд Групп»



Спрос на продукты животного происхождения во всем мире растет стремительными темпами, поэтому сегодня так важно искать новые стратегии повышения эффективности производства. Основные факторы, ограничивающие рост в современном животноводческом секторе, — высокая стоимость кормов и качество доступных ингредиентов.

Микробиом рубца — основа здоровья и продуктивности

Кормовые ферменты нашли широкое применение в мировой практике кормления животных. Использование экзогенных ферментов — перспективный способ повышения скорости химических реакций, что необходимо для правильного функционирования клеток в организме и снижения затрат на выращивание сельскохозяйственных животных, а также увеличения срока их хозяйственного использования. Это особенно важно для производителей продукции животноводства, поскольку на корма приходится самая большая доля расходов в структуре себестоимости молока и мяса. Однако для эффективного применения ферментов необходимо понимать механизм их действия в организме высокопродуктивных животных.

Рубец крупного рогатого скота — это сложная экосистема, населенная симбиотическими и патогенными микроорганизмами. Микрофлора рубца играет ключевую роль в переваривании кормов, синтезе летучих жирных кислот (ЛЖК), витаминов и поддержании иммунитета. Неправильное кормление, например избыток концентрированных кормов в ра-

ционе, приводит к метаболическим нарушениям:

- ацидозу,
- снижению переваримости питательных веществ,
- нарушению синтеза ЛЖК.

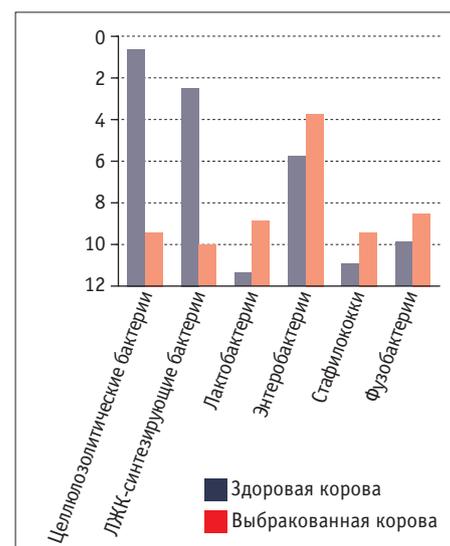
Эти проблемы связаны с дисбалансом микрофлоры, когда молочнокислые бактерии, продуцирующие лактат, подавляют полезные микроорганизмы, такие как целлюлозолитические бактерии.

Во всех отделах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота микробная масса (биом) весьма разнообразна. Биом представлен широким спектром микроорганизмов — от симбионтной микрофлоры до условно-патогенной. При достаточном уровне полезных микроорганизмов клетчатка, углеводы и белки расщепляются в рубце до простых доступных веществ — жирных кислот, аминокислот и азотсодержащих соединений. Последние используются микроорганизмами для синтеза микробного протеина. Населяющие кишечник микробы также служат источником биологически ценного протеина. Биохимическое равновесие в рубце — фундамент высокой продуктивности и долголетия коров.

Исследование состава микробиома рубца здоровых коров и коров, выбракованных по различным причинам (лак-

татный ацидоз, болезни репродуктивной системы, ламинит), показало, что в рубце больных животных формируется особая микрофлора (рисунок).

Биотрансформация корма в молоко проходит в несколько стадий (механическое измельчение растительных волокон, их ферментативное микробиальное лизирование, усвоение). Практически все специалисты предприятия — зоотехник, ветеринар



Микрофлора рубца здоровой и выбракованной из-за заболеваний коровы, %

ринарный врач, директор и даже доярка — знают, что молоко образуется в вымени путем «прогона» большого объема крови через железу, а качество и количество молока зависят от внутренней среды рубца и эффективности переваривания корма.

Чтобы повысить молочную продуктивность коров, специалисты хозяйств часто включают в рацион больше комбикорма и меньше объемистых кормов. Ситуация усугубляется, когда коровы получают кормосмесь с высоким содержанием концентратов (например, размолотое зерно кукурузы или ячменя) и объемистые корма, характеризующиеся низкой или крайне низкой переваримостью нейтрально-детергентной клетчатки.

Легкопереваримые углеводы и простые сахара, в большом количестве содержащиеся в рационах для дойных коров, сбрасываются до образования молочной кислоты. Из-за этого повышается кислотность содержимого рубца, что, в свою очередь, приводит к угнетению роста лактат-утилизирующих и целлюлозолитических бактерий. При увеличении суточной дозы источников расщепляемого протеина, например жмыхов, в организме жвачных животных неэффективно используется азот. Причина — в выведении азота с мочой.

Для того чтобы оптимизировать рубцовое пищеварение, необходимо учитывать следующие факторы:

- качество смешивания компонентов и структуру кормосмеси;
- буферную емкость рубца (оптимальный pH — 5,8–6,8);
- соотношение легкопереваримых углеводов и расщепляемого протеина (оптимальное значение — 0,41);
- азотный баланс рубца (показатель должен варьировать в диапазоне 10–60).

Оптимизация кормления с помощью мультиэнзимных комплексов

Экзогенные ферменты работают по принципу направленного гидролиза:

- целлюлазы (эндо- и экзоглюканазы) разрушают β-1,4-гликозидные связи;
- ксиланазы гидролизуют арабиноксиланы клеточных стенок;
- фитазы высвобождают фосфор из фитиновых комплексов;
- протеазы оптимизируют расщепление белков.

При сочетании разных ферментов может наблюдаться отсутствие положительных эффектов, что связано с проблемой

комплементарности. Поэтому были созданы добавки нового поколения — мультиэнзимные комплексы, которые могут содержать сразу несколько типов ферментов. Разнонаправленность действия энзимов в составе таких добавок обеспечивает синергию компонентов — усиление эффекта друг друга. Так, например, за счет совместного использования ферментов, отвечающих за разрушение компонентов клеточной стенки растений (ксиланаза, целлюлаза, β-глюканаза), увеличивается доступность фитазы и α-амилазы. Наличие протеазы наряду с перечисленными энзимами является преимуществом, поскольку она необходима для высвобождения дополнительных аминокислот, которые участвуют в транспорте микро- и макроэлементов, полученных из фитатов под действием фитазы, к тканям-мишеням. Ферментные комплексы служат ключевыми инструментами для сохранения здоровья коров, максимизации продуктивности и экономической эффективности. Синергическое действие компонентов дает ряд преимуществ:

- повышение усвояемости клетчатки за счет целлюлазы, ксиланазы и пектиназы;
- улучшение баланса белков и аминокислот благодаря протеазам, действующим в разных отделах желудочно-кишечного тракта;
- устранение минерального дефицита с помощью фитазы, высвобождающей фосфор и микроэлементы;
- снижение риска ацидоза путем контроля расщепления крахмала глюкоамилазой;
- экономия на кормах за счет включения дешевых альтернативных ингредиентов (солома, жом) без потери продуктивности;
- подавление патогенной флоры в тонком кишечнике (*Clostridium*, патогенные штаммы *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Fusobacterium necrophorum*, *Bacteroides* spp.).

Применение мультиэнзимного комплекса — стратегическое решение, нацеленное на максимальное раскрытие потенциала высокопродуктивных коров. Оно помогает решить ключевые задачи:

- повысить доступность энергии, протеина и минералов из кормов;
- снизить риск метаболических нарушений и экологическую нагрузку;
- увеличить рентабельность производства молока благодаря снижению затрат и росту надоев.

Результаты применения мультиэнзимного комплекса Мегабленд MGM

Специалисты ООО «Фидлэнд Групп» с учетом современных тенденций применения экзогенных ферментов в молочном животноводстве, а также опыта наших зарубежных партнеров, разрабатывают и внедряют ферментные комплексы Мегабленд MGM «точно», индивидуально, на основе показателей продуктивности, особенностей кормовой базы, физиологического состояния животных. В состав бленда может входить от четырех до десяти экзогенных ферментов, таких как комплексная протеаза, ксиланаза, глюканаза, целлюлаза, маннаназа, амилаза, глюкоамилаза, фитаза, липаза, глюкооксидаза. Каждый из них работает в конкретном отделе пищеварительной системы с разным показателем pH среды, что способствует получению лучшего физиологического, экономического и экологического результата.

Опыт, поставленный на молочных предприятиях Московской области (1200 коров), показал, что при использовании ферментного комплекса выросли показатели продуктивности:

- надои увеличились на 1,5–2,5 кг молока в день;
- качество молока повысилось (+0,2–0,4% белка и жира);
- затраты на корма (8–15%) и минеральные добавки (24–30%) снизились;
- выбросы метана уменьшились на 10–20%.

Полученные данные наглядно демонстрируют, что мультиэнзимные комплексы — эффективный инструмент для повышения продуктивности стада и рентабельности молочного производства. Их применение позволяет:

- максимально использовать питательные вещества кормов;
- снизить метаболические риски;
- уменьшить экологическую нагрузку.

Внедрение таких инноваций — важный шаг к устойчивому и эффективному животноводству.

6'2025 ЖР

ООО «Фидлэнд Групп»
125047, Москва,
ул. 1-я Тверская-Ямская, д. 23, стр. 1
Тел.: +7 (495) 663-71-56
E-mail: info@feedland.ru
www.feedland.ru

ФЕРМЕНТЫ И КОМПЛЕКСЫ ЛОКАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**САМАЯ ШИРОКАЯ ЛИНЕЙКА ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ
ФЕРМЕНТОВ В РОССИИ ДЕЛАЕТ ВОЗМОЖНЫМ СОЗДАНИЕ
ЛЮБОЙ КОМПОЗИЦИИ ПО ЗАКАЗУ ПОТРЕБИТЕЛЯ**

МОНОФЕРМЕНТЫ

- Мегафос 5000 TC | фитаза
- Мегафос 10000 TC | фитаза
- Мегаглюкан 5000 TC | глюканаза
- Мегаксилан 10000 TC | ксиланаза
- Мегацелл 1000 TC | целлюлаза
- Мегаманнан 3000 TC | маннаназа
- Мегамилаза 3000 TC | амилаза
- Мегапрот 40000 TC | протеаза
- Мегалипаза 10000 TC | липаза

ФЕРМЕНТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

- Мегабленд GX | глюканаза, ксиланаза
- Мегабленд КОМБИ | фитаза, глюканаза, ксиланаза
- Мегабленд PGX | фитаза, глюканаза, ксиланаза, целлюлаза
- Мегабленд PPGX | протеаза, фитаза, глюканаза, ксиланаза
- Мегапрот Комплекс 50000 TC | комплексная протеаза (кислая, нейтральная, щелочная)

- Повышают доступность питательных веществ
- Способствуют увеличению продуктивности поголовья
- Значительно снижают стоимость премиксов и готовых кормов

