

# РУССКАЯ ОГРАНКА — СТАНДАРТ ЭТАЛОНА

**АГРОВИТЭКС**  
КОРМОИНЖИНИРИНГ

*«Когда-то еще в детстве прочитал слова В. П. Чкалова: "Если быть, то быть первым". Вот я и стараюсь им быть и буду до конца»*

*Юрий Алексеевич Гагарин (первый в мире космонавт)*

Россия вошла в новую эпоху постиндустриальной экономики с глубокой интеграцией в международной торговле. Успехи молочного животноводства последнего десятилетия обусловлены приложением значительных усилий, ресурсов и финансов для внедрения современных методов, оборудования и систем, которые позволяют реализовать генетический потенциал продуктивности животных. Наряду с этим устремления специалистов отрасли сосредоточены на создании основы непрерывного цикла производства. Основа непрерывности «в долгую» опирается на сохранность скота, получение достаточного поголовья молодняка для воспроизводства стада и роста текущей продуктивности. Каждый из факторов устойчивости в свою очередь имеет ряд концептуальных задач, которые решаются как минимум в два этапа:

- делаем здесь и сейчас;
- делаем с прицелом на будущее.

В этой статье мы сосредоточили внимание на первоочередной задаче — «здесь и сейчас», решение которой открывает горизонт для целевой работы «в долгую».

## ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС

Совершенно ясно для каждого специалиста и руководителя, что линейный ежегодный прирост продуктивности пусть и с 5%-ным шагом хорош для красивого портфолио. Но жизнь вносит свои корректировки. И поэтому вопросы, находящиеся иногда за пределами компетенции специалиста, или общемировые структурные изменения обнуляют даже стоимость бумаги с такими планами.

Наука о кормлении коров исследует резервы влияния на их обмен веществ, выявляет якорные факторы образования молока и прироста живой массы. Внедряются новые, современные кормовые добавки, которые позволяют еще повысить использование питательных веществ и энергии организмом. Такие биологически активные вещества раздвигают границы нормативов кормления, меняют устоявшиеся рационы и методы.

Новые комплексные подходы в оценке качества кормов включают в себя глубокий анализ их истинной питательности и потенциальную эффективность рационов, а компьютерные программы решают задачу оптимизации затрат. Глубокая исследовательская работа по влиянию активных агентов на конверсию корма и биотрансформацию пластических веществ, а также моделирование живой

среды рубца позволяют сформулировать принцип физиологического минимума в кормлении коров.

Природа жвачных, в частности молочных коров, такова, что наличие и работа системы преджелудков (рубец, сетка, книжка) определяют и физиолого-биохимические особенности обмена веществ, и состав молока. Благодаря микроорганизмам, населяющим преджелудки, жвачные способны потреблять и переваривать значительное количество растительных кормов. При расщеплении клетчатки происходит высвобождение энергии, которую микроорганизмы расходуют на синтез новых клеток, а основные конечные продукты переваривания — летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая и масляная) после всасывания используются для поддержания физиологических функций и синтеза продукции. Извлеченная энергия и простые азотистые соединения (аммиак) идут на синтез микробных белков в рубце, после их переваривания в кишечнике в кровь всасываются аминокислоты. Таким образом, благодаря микробной жизнедеятельности организм жвачных обеспечивает свои потребности в ЛЖК как источнике энергии и в биологически ценном микробном белке.

Пожалуй, эта анатомическая особенность коров и есть реактор, генерирующий прибыль. Найти «Святой Грааль» ее реализации — это удивительный и интересный путь каждого зооспециалиста. Здесь и сейчас мы обязаны решать две задачи: повышать потребление сухого вещества и обеспечивать эффективную ферментацию и переваривание корма. По сути, это Инь и Янь единого процесса, начиная с корма до молока. Разделять и механистически решать эту задачу малоэффективно. Качественно накормить корову, найти «золотое сечение» рациона, чтобы корова полнее переваривала корм и дала хороший выход молока, — это требует больших усилий коллектива тружеников, объединенных одной целью. И в поле, и на ферме, и в конторе — разброд и шатания контрпродуктивны.

## ДИКТАТУРА ТЕХНОЛОГИИ

Триаду вериг — и руководства и воплощения, которые ограничивают потребление корма коровами, предлагаем рассмотреть подробно.

*Первый фактор* — физическая наполненность объема ЖКТ ограничивает суточное потребление корма коровой. Использование в составе рациона кормов с высоким уровнем клетчатки, при ее низкой перевариваемости и/или

низкой скорости прохождения через пищеварительную систему, может усугубить проблему. Грубо говоря, от соломы корова тощает и молока с нее, что с козы. Однако способ помощи корове в этом деле уже внедрен в практику. Он есть!

*Второй фактор* — центр сытости в мозгу коровы, который указывает ей, что она съела достаточное количество необходимых ей питательных веществ. К химическим «сигналам» можно отнести изменение уровня pH в крови, уровень pH в рубце, количество усвоенных летучих жирных кислот, уровень жира и азотной мочевины или других азотных соединений в крови. Но скажем наперед: есть способ немного подкормить сытую корову. Как говорится, дай корове хлебушка краюху — она тебе молока крынку. Есть такие активаторы!

*Третий фактор* — это события, которые не связаны с питательными веществами, а связаны с ограничением потребления корма или делающие его невозможным. Например: пустая кормушка (кормовой стол); вторичная ферментация корма в кормушке при его нагреве; корм заплесневелый или с непривлекательным запахом; тепловой стресс; неадекватный размер кормушки; больные ноги или копыта, что ограничивает передвижение коровы; недостаточный комфорт; неправильно сконструированная кормушка или поверхность кормового стола. Для устранения этих ограничений также есть решения и методы! Диктатура технологии при минимальных бюджетах в таких случаях обладает великой силой созидания. Доведение всех операций и работ на ферме, обеспечение комфортных условий для животных позволяют в короткой перспективе дополнительно увеличить продуктивность на 7–15%, а иногда и до 80%.

### АУКСИЛИЯ ПАЛАТИНА

В своей работе с предприятиями в разных регионах России мы встречаем талантливых и умных людей, работающих с глубоким проникновением в суть профессии, имеющих цели и планы, видение завтрашнего дня. Это наши идейные единомышленники. Вместе мы ищем и находим простые ответы на сложные вопросы. Порой добрый совет, пусть и раз в год, дает впечатляющий результат. Объединение усилий, партнерство — вот истинная ценность общей работы, а не выгода от купли-продажи и от подхода «ты — мне, я — тебе». В такой работе мнение специалиста с богатым практическим опытом, обладающим хозяйской смекалкой, помогает и нашему коллективу. Постановка для нас нестандартных задач и оценка практикой необычных решений с давних пор отличает коллектив от одиночек. Объективности ради следует сказать, что мы используем любой ценный опыт. Он многогранен. При этом не следует пренебрегать и рекомендациями классиков науки кормления. Еще в прошлом веке учеными были установлены детализированные нормы кормления коров с учетом физиологических процессов в организме. Например, низкие значения pH рубцовой

среды (6,0–6,2) отрицательно влияют в первую очередь на микрофлору, переваривающую клетчатку, в результате чего меньше образуется ЛЖК, снижаются жирность молока и потребление грубых кормов. Величина pH рубцовой жидкости зависит от баланса между образованием кислот брожения, их нейтрализацией и всасыванием. Поэтому правильное кормление должно обеспечивать этот баланс. В рубце все виды углеводов (клетчатка, крахмал, сахара) и аминокислоты проходят этапы сбраживания с образованием ЛЖК. При этом наиболее интенсивно сбраживаются сахара (отсюда требование минимальной разовой дачи), затем крахмал и наиболее медленно идет ферментация клетчатки. Нейтрализация кислот происходит в основном за счет буферных свойств слюны, которая выделяется при пережевывании корма. Для нормальной величины pH рубца (6,2–6,9) продолжительность периодов жвачки у коров должна составлять не менее 500–600 мин в сутки. Превышение оптимальных нормативов по количеству клетчатки в рационе, когда корове требуется слишком много времени на жвачку (в рационе много грубого корма низкого качества), приводит к снижению потребления корма и, как следствие, к потере продуктивности. Понимание этого физиологического процесса позволяет заключить, что кормление — это не только набор кормов из растений, зерна, продуктов его переработки, их механическое смешивание и пережевыванию животными и т.д., но и неотделимо связанный живой эндобиом коровы. И поэтому важно знать, как он работает, чтобы ему помогать.

Эффективность функционирования микробной системы рубца снижается при разбалансировке снабжения микроорганизмов доступными источниками энергии и азотистыми веществами. Такая ситуация возникает на рационах с преобладанием кукурузного силоса и протеиновых кормов с низкой степенью распадаемости протеина (кукурузный глютен, соевый шрот). При скармливании коровам в основном бобовых силосов и подсолнечного шрота наблюдается недостаток легкоферментируемых углеводов. В обоих случаях эффективность микробной деятельности снижается. Отсутствие в рационах достаточного уровня минеральных веществ также не позволит эффективно функционировать системе рубцового пищеварения.

Микробы рубца — это «легионеры» зоотехника, главного стратега в борьбе за большое молоко. Применение систем кормления, которые могут увеличить рост и продуктивность бактерий, будет обеспечивать высокие надои, приведет к получению необходимых компонентов в молоке и увеличит рентабельность.

### СИСТЕМА «4С»\*

Углеводам принадлежит основная роль в эффективности использования питательных веществ кормов.

\*Cut (огранка), Clarity (чистота), Color (цвет) и Carat (масса).

Условно углеводы делят на структурные и неструктурные. Главная составная часть объемистых кормов — это структурные углеводы, которые становятся доступными для организма жвачных лишь после предварительного переваривания микрофлорой пищеварительного тракта. Простые и сложные углеводы в процессе переваривания (превращения сложных полимеров в простые сахара) и ферментации микроорганизмами в рубце преобразуются в летучие жирные кислоты, обеспечивающие корову на 60–80% необходимой энергией.

Сахара, крахмал, органические кислоты, фруктозаны составляют фракцию неструктурных углеводов и являются основным источником энергии для высокопродуктивных молочных коров. Неструктурные углеводы и пектин — легкопереваримые и быстро ферментируемые в рубце углеводы, однако при их ферментации создается разное соотношение летучих жирных кислот. Во фракцию неструктурных углеводов попадает пектин, который относится к структурным углеводам, хотя по скорости ферментации он сопоставим с растворимыми углеводами. В таблице приведен состав фракции неструктурных углеводов в некоторых видах кормов.

**Состав фракции неструктурных углеводов в некоторых видах кормов, %**

Вид корма	Сахара	Крахмал	Пектин	ЛЖК
Люцерновый силос	0	24,5	33,0	42,5
Сено разнотравное	35,4	15,2	49,4	0
Кукурузный силос	1–2	71,3	0	28,7
Ячмень	9,1	81,7	9,2	0
Кукуруза, зерно	20,9	80,0	0	0
Свекловичный жом	33,7	1,8	64,5	0
Соевый шрот	28,2	28,2	43,6	0

Ввиду отсутствия у жвачных животных пищеварительного фермента сахаразы ими сахара не усваиваются. Сахара в их рационах на 80–90% представлены сахарозой, которая переваривается только в процессе ферментации и не может служить источником глюкозы. В то же время высокая скорость ее ферментации приводит к более сильному закислению, чем при ферментации крахмала, поэтому содержание сахаров в рационах жвачных не должно превышать 13%.

Вторым по значению углеводным компонентом в рационах жвачных животных является крахмал, которым наиболее богаты зерновые культуры. Крахмал состоит из амилозы (20–28%) и амилопектина (72–80%). Особенность его переваривания заключается в образовании разных конечных продуктов, в зависимости от места его переваривания. В преджелудках крахмал довольно быстро ферментируется (но медленнее сахаров), образуя ЛЖК с повышенной долей пропионовой кислоты, а в кишечнике конечным продуктом переваривания является глюкоза. Общее содержание крахмала в рационе

не должно ингибировать переваривание клетчатки из-за снижения уровня pH и приводить к снижению количества жира в молоке из-за интенсивного образования пропионовой кислоты и уменьшения доли уксусной.

Структурные углеводы делятся на кислотно-детергентную клетчатку (КДК), включающую целлюлозу и лигнин, и нейтрально-детергентную (НДК), представляющую собой комплекс лигнина, целлюлозы и гемицеллюлоз. Структурные углеводы корма ферментируются микроорганизмами сложного желудка до 45% в ЛЖК, которые всасываются в кровь и на 40–70% обеспечивают потребность животных в энергии. В рубцовой жидкости 95% всех ЛЖК составляют уксусная, пропионовая и масляная кислоты в соотношении 65:20:15. Во многих продуктах после переработки клетчатка находится на уровне, характерном для грубых кормов (например, в подсолнечном жмыхе или шроте с низким содержанием протеина (30 г%) и, соответственно, большим количеством лузги). Установлено, что клетчатка из таких продуктов в два раза менее эффективна, чем клетчатка из грубых кормов. То есть чтобы выдерживать ее минимум в рационе, необходимо учитывать, что 1% клетчатки из грубых кормов может компенсировать 2% клетчатки из других кормовых источников.

Размер частиц основных кормов, так же как и уровень клетчатки в рационе, во многом определяет общее потребление корма и pH рубца. Если размер частиц слишком мал (корова потребляет менее 2,3 кг частиц длиной более 2,5 см), волокна корма не расщепляются, резко ухудшается переваривание клетчатки, снижается pH рубца. Из-за меньшего времени жевания снижается выработка слюны. Период жвачки для коров в сутки должен составлять около 8 ч или 10–15 мин на каждые 0,5 кг сухого вещества; при отдыхе жвачка должна быть у 60% коров.

#### **Оптимизировать ферментацию в рубце поможет выполнение четырех условий:**

- поддержка уровня pH рубца выше 6;
- обеспечение животного адекватным количеством клетчатки;
- оптимизация производства летучих жирных кислот в рубце;
- контроль руминации.

#### **ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ**

Давайте теперь рассмотрим методы, которые могут помочь достичь каждого из перечисленных выше пунктов.

##### **Для поддержания уровня pH в рубце выше 6:**

- скармливайте общую НДК в количестве 1,2% от веса коровы;
- фураж и концентраты должны быть в необходимом количестве и правильной физической форме;
- кормите несколько раз в день, чтобы обеспечить постоянное поступление питательных веществ через рубец и чтобы бактерии в рубце не «простаивали»;

- не давайте рационы, где ферментированные источники корма содержат более 55% влаги;
- балансируйте рационы с перевариваемыми углеводами и расщепляемым белком: поддерживайте пропорцию на уровне 3,5 части углеводов, не содержащих клетчатку, к 1 части расщепляемого в рубце белка (например, 35% и 10% соответственно);
- ограничивайте количество концентрата до 2,3 кг сухого вещества за один прием;
- контролируйте уровень жира в рационе. Лишние жировые добавки резко угнетают эффективность микрофлоры рубца.

#### **Для обеспечения животного адекватным количеством клетчатки:**

- старайтесь давать не менее 2,25 кг грубого корма с частицами длиной 2,5 см и более;
- скармливайте НДК в виде сена и/или соломы в количестве 0,9% от массы тела коровы;
- не менее 21% НДК в рационе должны быть представлены сухим веществом объемистых кормов;
- старайтесь, чтобы на верхнем сите сепаратора кормов частицы ОСР (общесмешанный рацион) составляли 8–15%.

#### **Для оптимизации производства летучих жирных кислот в рубце:**

- поддерживайте соотношение ацетата к пропионату летучих жирных кислот на уровне 2,2 к 1 или выше;
- ограничивайте производство молочной кислоты в рубце, избегая высокого потребления крахмала и низкого уровня рН в рубце.

#### **Контролируйте руминацию, так как:**

- активная руминация сокращает скорость переваривания клетчатки (частички фуража слишком быстро выходят из рубца), при этом уменьшается количество летучих жирных кислот, а следовательно, понижается уровень энергии;
- медленная руминация (слишком много клетчатки, плохое качество корма или слишком длинные частицы корма) снижает потребление сухого вещества, находящегося в рубце слишком долго, из-за чрезмерной ферментации расщепляемых углеводов и крахмала снижается уровень рН;
- переработка зерна (например, более тонкое измельчение) увеличивает количество ферментируемого крахмала в рубце и сокращает его в тонком отделе кишечника.

#### **В СУХОМ ОСТАТКЕ**

Оптимизация потребления и переваримость сухого вещества являются, пожалуй, ключевыми факторами в успешных системах кормления. Доступная энергия при этом помогает достичь желаемых надоев, качества молока и ярко выраженной репродуктивной функции у высокопродуктивных коров. При выборе системы кормления и составлении рационов необходимо учитывать несколько

факторов потребления сухого вещества. Основные два имеют отношение к стадии лактации: потребление сухого вещества отстает от производства молока, что приводит к большим потерям массы тела и метаболическим проблемам; после отела здоровой корове для нормализации потребления сухого вещества требуются 5–10 недель.

В идеальной системе кормления рацион сбалансирован для производства молока, что помогает наверстать отставание в потреблении сухого вещества за счет увеличения концентрации питательных веществ. Сухостойные коровы потребляют сухого вещества общего рациона в количестве 2% от массы тела. Глубокостельные коровы (поздний сухостой) сокращают на 5–30% потребление сухого вещества за 3–7 дней до отела.

#### **ОСВОБОДИТЬСЯ ОТ ЛИШНЕГО**

Оценивая систему кормления коров в разных аспектах и понимая комплекс задач, которые должен решать специалист, мы предложили в 2019 г. тонкий инструмент, с которым он мог бы решить многие, узконаправленные производственные задачи. **AMG-COMPLEX** компании «АгроВитЭкс» — первый в России универсальный blend без инертного наполнителя. Такой продукт впервые разработан как полностью усваиваемый и обеспечивающий производство функциональных продуктов питания для человека. Способ защищен патентом, как и состав **AMG-COMPLEX**, в который включены органические компоненты с высокой биодоступностью. Специально разработанная смесь эфирных масел лекарственных трав перенаправляет летучие газы на образование дополнительной продукции. Эфирные масла с приятным ароматом обладают выраженным бактерицидным действием, являясь нативным антисептиком, активно подавляют развитие условно-патогенной микрофлоры и вирусов. Терпеноиды — это кислородосодержащие органические соединения природного происхождения. Они выступают в качестве ингибиторов свободных радикалов; регулируют выделение эстрогена, улучшая репродуктивную функцию животных и при этом повышая их стрессоустойчивость; увеличивают потребление корма. Комплекс живых микроорганизмов в составе **AMG-COMPLEX** эффективно повышает естественную иммунорезистентность и устойчивость к полевым инфекциям; при активации колониеобразующих единиц в среде рубца исчезает потребность в ядре химических буферных солей. Достаточный уровень витаминов и микроэлементов способен удовлетворить потребности животных в различном возрасте (от теленка до коровы) и при любом физиологическом состоянии. Простота, универсальность и удобство применения blend **AMG-COMPLEX** позволяют сокращать замороженные деньги в складские накопления обширной номенклатуры вспомогательных добавок. ■

**А. ИВАНОВ**, директор по развитию, эксперт по кормлению, ООО «АгроВитЭкс»