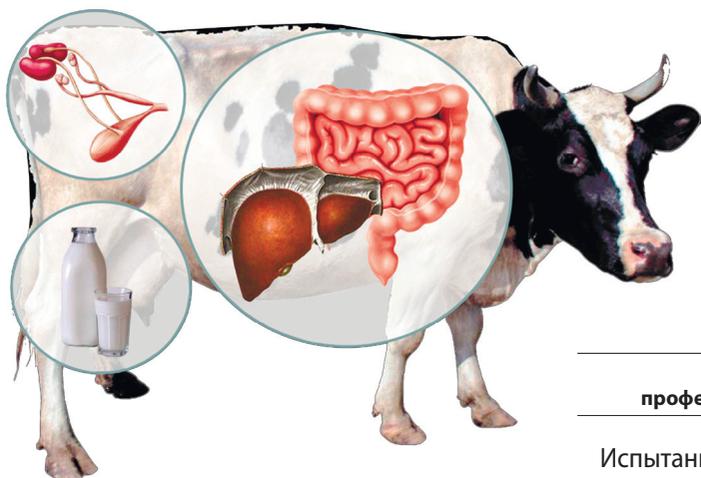


# РЕГУЛЯТОРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ООО «НПФ «ЭЛЕСТ» - УПРАВЛЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЕМ КОРМА



Несколько лет назад, понимая отрицательную роль концентратов в рационе в формировании дефицита глюкозы крови в послелетельный период, мы задались целью определить последовательность введения регуляторных комплексов в различных физиологических состояниях, а также их объемы и длительность применения. Исследование решили направить на изучение способности инновационных добавок, разработанных научно-производственной фирмой «Элест» (г. Санкт-Петербург), управлять потреблением корма у коров.

Марк **МАЛКОВ**,  
профессор, директор по науке

Испытания проводились на коровах начиная с сухостоя, а также в раздойном периоде и в поздние сроки лактации. Место испытаний - Белоруссия, Россия, Казахстан. Для оперативной оценки уровня глюкозы в крови нами впервые были внедрены в практику глюкометры с дополнительной информацией по кетоновым телам.

Анализ крови в динамике у коров перед отелом (за 2-3 недели) показал устойчивую тенденцию к снижению глюкозы, после отела ее уровень в крови также низкий. Очевидно, что наблюдаемый энергодифицит определяется несколькими причинами:

- недостаточный уровень потребления корма определяет лимит по углеводам;
- замедленная скорость глюконеогенеза в печени в связи с ослабленной функцией гепатоцитов (жировой гепатоз, токсикоз);
- депрессия роста и активности микробиоты рубца и кишечника коровы, в том числе группы лактат-утилизаторов, развитие ацидоза и дефицита пропионата в рубце и кишечнике. Соответственно, низкий уровень АТФ в печени;
- повышенный расход энергии на поддержание плода и затраты на отел.

В этом случае низкий уровень инсулина активирует липолиз- $\beta$ -окисление жирных кислот как дополнительный источник энергии, прежде всего ацетата. Опасность в интенсивности кетоза (потеря массы тела).

Задача заключается в быстром сня-

тии энергодифицита путем создания в печени такой концентрации пропионата, которая способна не только усилить глюконеогенез в печени с образованием глюкозы, но и повысить концентрацию АТФ в печени. Очень важно понимать, что именно для коровы пропионат является основным источником глюкозы крови и одновременно энергией для ее окисления.

Таким образом, необходимо создать до отела условия для активного синтеза пропионата.

Где образуется пропионат? Прежде всего синтез пропионата осуществляется в рубце группой микроорганизмов лактат-утилизаторов, которые используют молочную кислоту для синтеза пропионата. Другой путь - образование пропионата в рубце пропионовокислыми бактериями. Необходимо иметь в виду, что в этом случае пропионат (так же, как и витамин В12) - вторичный метаболит, который образуется в условиях роста этих бактерий с определенной скоростью. То есть, в любом случае для оптимального синтеза пропионата в рубце необходимо активировать ростовые процессы (замедленные катаболитами глюкозы - «глюкозный эффект») и активность двух упомянутых выше групп микроорганизмов.

Важным обстоятельством является постепенность ввода источников углерода. Из предыдущего очевидно, что микробиота рубца не подготовлена к восприятию больших объемов рациона, поэтому необходимо вводить концентрат постепенно. «Катаболитная репрессия» имеет следствием создание кислой среды в рубце. Известно также, что активность целлюлолитиков максимальна при рН 6,8-7,4, поэтому грубые корма будут окисляться медленно. Основным источником глюкозы крахмала являются зерновые. Диапазон активности «крахмалолитиков» - рН 5,9-6,5, то есть образование глюкозы будет превалировать, что крайне опасно для микробиоты рубца. Как в этом случае быть с зерновыми?

Критерием ввода может быть пе-

реваримость зерна, контролируемое по состоянию навоза.

Например, после отела спустя 5-7 дней и выпойки воды «Пуривитин-Аква-Энергия» и «Хитолозы» вводят 1 кг зерна (корма), анализируют на ситах состояние переваримости. Если биодоступность удовлетворительна, что свидетельствует о хорошей активности микробиоты, вводят еще 1 кг, и так продолжают наращивать объем до очевидного снижения биодоступности. Дальнейший ввод прекращают и лимитируют в диапазоне 4-5 кг/гол зерновые. Раздой в этом случае будет лучше, чем при полной раздаче корма.

Далее, пропионат образуется в кишечнике коровы, в основном в толстом кишечнике молочнокислыми бактериями (*Bifidum*, *Lactobacillus* и др. микроорганизмы) путем расщепления некрахмалистых полисахаридов. В этом случае также необходима депрессия роста этих микроорганизмов. Как это организовать с использованием регуляторных комплексов?

В последние 14 дней до отела корове необходимо выпивать воду «Пуривитин-Аква-Энергия» из расчета 1 л/гол день. Вода обладает уникальной способностью быстро всасываться, частично минуя рубец, и оказывать эффект влияния на ростовые процессы микробиоты рубца, в том числе ответственной за синтез пропионата. Кроме того, компоненты воды «Пуривитин-Аква-Энергия» защищают гепатоциты печени и стимулируют их реанимацию, тем самым улучшая синтез глюкозы через глюконеогенез. Одновременно необходимо вводить жидкий корм «Хитолоза», который имеет в своем составе два сорбента в жидком виде и осуществляет быструю санацию от токсинов, что крайне важно для защиты гепатоцитов печени от токсинов. Норма ввода - 0,5 л/гол день.

Эффекты воды до отела должны быть усилены в синергидном режиме вводом «Полис» (полисахариды жидкие) в количестве 100 г/гол день. Все регуляторные комплексы вводятся под оперативным контролем глюкозы в крови, ориентируясь на положительную динамику.

Механизм действия всех перечисленных продуктов заключается в итоге в усилении глюконеогенеза за счет активации пропионатного пути, в отличие от моногастрических - единственного эффективного способа получения глюкозы крови и энергии для ее окисления.

Важно понимать, что первые 20 дней после отела все усилия должны быть направлены на обеспечение коровы глюкозой крови путем усиления пропионатного пути. Необходимо энергодефицит коровы разделить на два разных по значимости этапа. Первый - это 20 дней после отела, и он определяется лимитированием доставки сырья в рубец, так как корова не имеет реальной возможности при объеме рубца после отела, отсутствием аппетита и депрессией микробиоты рубца обеспечить себя достаточным количеством глюкозы крови. Это важно и для определения степени кетоза, то есть регуляции скорости снижения массы тела у коровы, так как чрезмерное увеличение кетоновых тел в крови опасно для здоровья коровы. Второй этап энергодефицита наступает в условиях активного глюконеогенеза и использования синтезируемой глюкозы на образование молока. Крахмал и глюкоза рациона окисляются с высокой скоростью и образованием ацетата и пропионата. Однако утилизация ацетата с образованием АТФ в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК) ограничена недостатком промежуточных продуктов ЦТК, прежде всего оксалоацетата. Поэтому возникающий дефицит энергии не позволяет глюкозе крови окислиться. Возникает инсулинрезистентность. Низкий инсулин при высокой глюкозе не способствует оплодотворяемости. Это и есть отрицательный баланс энергии.

В этом варианте единственный выход - увеличение уровня АТФ в печени за счет избыточного окисления пропионата с высвобождением оксалоацетата и синтезом АТФ. В соответствии с «теорией печеночного окисления», выдвинутой Аленом и Вудвортом, для поступления сигнала насыщения в мозг в печени должен быть создан определенный уровень АТФ, запускающий механизм снижения потребления корма. Эта теория объясняет роль пропионата в управлении потреблением корма. Мы считаем, что более значимым может быть механизм обратной связи от АТФ в печени на интенсивность потребления корма путем торможения ряда ферментных систем, ответственных за окисление субстратов корма.

Так или иначе главный вопрос - каким образом создать необходимую концентрацию пропионата? С этой целью мы экспериментально доказали, что введение «Полис» с возрас-

тающей нормой ввода от 150 г/гол до 500 г/гол в период с 20 дней раздоя до 90 дней, позволяет получить эффект замедленного потребления корма. Процесс потребления корма приобретает циклический характер. При возрастающей дозировке «Полис» другим необходимым условием является динамичное изменение уровня глюкозы крови, показывающее достаточность энергии для ее окисления в различных целях и устранение инсулинрезистентности. В этом случае мы наблюдали возрастание молочной продуктивности при высокой оплодотворяемости.

Если все вышеизложенные воздействия выполнены правильно, мы должны увидеть реальное улучшение конверсии корма, что позволяет в постепенном режиме снижать уровень крахмала в рационе с 25-30% до 16-18% (на с.в.). Помимо снижения стоимости рациона достигается устранение депрессии глюкозой роста и активности микробиоты рубца и кишечника коровы. Таким образом, в результате управления потреблением корма в раздое с помощью критериального введения «Полис» достигается возрастание активности пропионатного пути получения глюкозы крови. «Полис» обеспечивает непрерывный синтез пропионата микробиотой рубца и кишечника - как за счет субстратов «Полис», так и усилением процесса образования КЦЖК (короткоцепочечных жирных кислот, в том числе пропионата при окислении некрахмалистых полисахаридов в толстом кишечнике).

Важно, что этот процесс не носит взрывообразный характер и не является допингом. Мы допускаем также необходимость образования устойчивой активности глюконеогенеза в печени путем синергидного действия нескольких регуляторных комплексов. В частности, нами разработана технология получения фосфорилированных сахаров - предшественников глюконеогенеза путем биотрансформации сахарозы («Пойло»). Следует иметь в виду также, что после тщательной отработки технологии на раздойных коровах появляется возможность введения регуляторных комплексов по заданной программе.

## **Поздние стадии лактации**

Известно, что после 4-5 мес. лактации объем молока у коров постепенно снижается. Это нормальный про-

цесс, связанный со снижением уровня пролактина. Несмотря на этот факт, мы в течение ряда лет демонстрировали возможность удержания молочной продуктивности при введении «Полис» и более того к возрастанию по сравнению с нормой.

### Как здесь правильно поступать?

Не следует забывать, что молоко получается за счет глюкозы крови, уровень которой необходимо контролировать. В свою очередь, субстратом для получения глюкозы крови из пропионата путем глюконеогенеза в печени является корм, содержащий крахмал и некрахмалистые полисахариды. Однако регулировать глюкозу потреблением корма опасно, так как возрастание уровня глюкозы в данном случае приведет к возрастанию инсулина и включению активного липогенеза с одновременным снижением активности глюконеогенеза в печени и, соответственно, к снижению молочной продуктивности.

В этой связи необходимо установить норму ввода «Полис» 100-150 г/гол, добиваясь возрастания молока в каждом месяце, контролируя при этом динамику глюкозы. С началом роста молока следует постепенно (по 200-300 г в неделю) снижать объем корма и установить его количество в минимальных пределах.

Уровень глюкозы крови регулируется только вводом «Полис».

Разумеется, масса тела в этой ситуации к концу лактации должна возрасти, но в пределах нормы, не приводя к ожирению. Это важно для создания картины умеренного кетоза для обеспечения энергией коровы после отела.

Очевидно также, что реализация описанного подхода в 4-11 мес. лактации потребует времени и организацион-

ных усилий. Ожидаемые эффекты могут быть значительными и будут сильно влиять на параметры здоровья животных в дальнейшем.

В настоящее время все больше хозяйств в разных регионах России переходит на новую технологию, в основу которой положены принципы управления потреблением корма у коров.

Установлено, что использование технологии обеспечивает:

- увеличение валового съема молока на 13-14%;
- снижение выбраковки коров на 5-10%;
- эффективность осеменения на 15-20%;
- снижение крахмала в рационе с 23-25% до 17-19% в пересчете на сухое вещество;
- замедление падения кривой лактации в среднем на 1-1,3 кг/сутки.

*Впервые доказано, что высокое молоко, полученное с использованием новой технологии, коррелирует с высокой оплодотворяемостью.*