

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ДОБАВКА ENERGY-TOP ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КЕТОЗОВ У КОРОВ



И. СУПРУН, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
Ю. КУРИЛЕНКО, ООО «Биохем Украина»

Для высокопродуктивных коров транзитного периода (позднего сухостойного периода и новотельных) характерной особенностью является несогласованность между нейрогуморальной и гормональной регуляцией функции потребления корма и синтеза молока. Потребность в энергии у коров заметно увеличивается в последние три недели до отела. Это связано с быстрым внутриматочным ростом плода и подготовкой к выработке молозива. В данный период потребление сухого вещества корма снижается до 1,65% от живой массы. Внутренние резервы животного ориентированы на обеспечение растущих потребностей в энергии. Если недостаток энергии не удовлетворен, снижается концентрация глюкозы в плазме крови, а в печени накапливается жир. В результате происходит формирование кетоновых тел, концентрация которых в крови и моче увеличивается. Большое количество кетоновых тел в организме приводит к задержке последа, послеродовому парезу, маститам, метритам, смещению сычуга, нарушению полового цикла и ухудшению молочной продуктивности.

Также потребность в энергии в период раздоя коров увеличивается в 3–5 раз, поскольку она затрачивается на секрецию молока, в то время как из-за стресса и ослабленности организма потребление сухого вещества корма существенно уменьшается. Поэтому для синтеза молока используются запасы жирового депо и белки мышечной ткани организма. При этом происходит интенсивное окисление резервных жиров, сопровождающееся накоплением кетоновых тел: оксимасляной и ацетоуксусной кислот, ацетона. В итоге это также приводит к заболеванию новотельных коров кетозом.

Кетоз (ацетонемия) считается наиболее распространенным заболеванием, характеризующимся нарушением обмена веществ у коров транзитного периода. Он встречается у 20% коров в период позднего сухостоя и у новотельных, наносит ущерб молочному скотоводству. Причиной возникновения кетоза являются ошибки в кормлении в конце лактации и сухостойного периода. Это приводит к ожирению коров и глюконеогенизированной недостаточности. Кетоз также сопровождается снижением живой массы

коров, ухудшением их воспроизводительной способности и молочной продуктивности, при нем увеличивается риск развития послеродовой болезни в период ранней лактации.

Для профилактики нарушений обмена веществ и возникновения кетозов применяют различные кормовые добавки на основе глицерина и пропиленгликоля. Следует учитывать, что при обмене веществ в печени пропиленгликоль сначала должен превратиться в глицерин, поскольку биохимически описан только синтез глюкозы из глицерина, но не из пропиленгликоля.

Доступным глюконеогенным источником энергии является препарат **Energy-Top (Энерджи-Топ)** производства компании «Биохем». Он состоит из глицерина, бетаина, пропионовой и лимонной кислот. Препарат, сохраняя вкусовые качества моноорма, препятствует его самосогреванию; поддерживает водный баланс в организме коровы, тем самым снижая влияние теплового стресса; сокращает рост дрожжей и плесневых грибов в корме; способствует снижению потерь питательных веществ. Энергетическая добавка производится в форме жидкости коричневого цвета со слабым запахом пропионовой кислоты.

Действующим веществом Energy-Top является глицерин, который почти полностью усваивается коровами и быстро используется для глюконеогенеза. Сладкий вкус глицерина повышает поедание кормов, обработанных препаратом, что обеспечивает высокое поступление энергии в организм. Глицерин не оказывает негативного влияния на состав микрофлоры рубца, более того, он оказывает гепатопротекторное действие. Goff и Horst (2001) в двух экспериментах оценили эффективность использования глицерина как вспомогательного средства при пероральном применении в лечении кетоза. В первом исследовании коровам вводили через зонд 1 л, 2 или 3 л глицерина. Через 30 мин после приема уровень глюкозы в крови повышался на 16%, 20 и 25%, соответственно. Было установлено, что дренирование глицерина не влияет на pH рубца. Во втором исследовании коровы с диагнозом клинический кетоз получали 1 л жидкого глицерина. →

После этого наблюдалось повышение концентрации глюкозы в крови, снижение выделения кетоновых тел с мочой и увеличение молочной продуктивности. Эти данные также подтверждают потенциальную роль глицерина как прекурсора глюкозы в рационе коров транзитного периода.

В эксперименте, который проводился в университете штата Пенсильвания (США), 39 транзитным полновозрастным голштинским коровам в течение 21 дня после отела скармливали пищевой глицерин в сухой порошкообразной форме (чистота 65%) в дозе 250 г в сутки. Коровы опытной группы по сравнению с контрольными аналогами демонстрировали положительный энергетический баланс в течение второй недели лактации, о чем свидетельствуют более высокая концентрация глюкозы и более низкая  $\beta$ -гидроксибутирата в плазме крови, кетоновых тел — в моче. Отличий по потреблению корма или по молочной продуктивности в течение первых трех недель лактации не наблюдалось. В то же время была отмечена тенденция к увеличению надоев у коров, получавших глицерин, в течение 6 недель лактации, что подтверждает потенциальную пользу сухого глицерина для достижения энергетического баланса и молочной продуктивности.

Бетаин безводный в составе препарата Energy-Тор используется в качестве источника метильных групп для метилирования гомоцистеина в печени жвачных животных. Он обладает осмопротекторными и гепатопротекторными свойствами. В качестве осмопротектора поддерживает водный и ионный баланс клеток организма, уменьшая потребность в энергии рациона за счет нормализации работы печени, кишечного эпителия и других органов. Как гепатопротектор улучшает детоксикационную способность печени и способствует регенерации ее клеток. Кроме того, бетаин влияет на жировой обмен. Микрофлора рубца использует бетаин для образования уксусной кислоты, являющейся источником энергии и влияющей на уровень жира в молоке. Таким образом, бетаин способствует увеличению показателей молочной продуктивности дойных коров, коз и овец — количества молока, содержания в нем сухого вещества и жира.

Пропионовая кислота — это еще один компонент Energy-Тор, который медленнее, чем другие кислоты, снижает уровень pH; обладает высокой биодоступной энергией; угнетает рост и развитие плесневых грибов и дрожжей в монокорме; является гликопластическим источником энергии. Пропионовая кислота используется в основном как консервант в продуктах питания для людей и в кормах для животных. Однако из-за того, что под ее влиянием изменяются вкусовые качества готовых продуктов, обычно применяют соли пропионовой кислоты (пропионат аммония, пропионат натрия и пропионат кальция). У жвачных животных пропионаты вызывают повышение уровня инсулина в крови, но в отличие от других глюкогенных веществ инсулин не снижает эффективность поглощения пропионатов печенью. Известно, что пропионат

в качестве кормовой добавки повышает уровень глюкозы и снижает концентрацию  $\beta$ -гидроксибутирата в крови. По данным Schmidt и Schultz (1958), скармливание 113 г пропионата натрия с момента отела до 42 дня лактации значительно повышает молочную продуктивность и уровень глюкозы в крови на 21 и 35 день лактации. Goff и соавт. (1996) сообщали о тенденции к снижению  $\beta$ -гидроксибутирата в крови на 2 и 10 день лактации у коров джерсейской породы, которые получали с рациона пропионат кальция.

Пропионат — глюкогенный фактор летучих жирных кислот в рубце и, по оценкам, метаболизируется в печени на 95%. Baird и Bergman (1990) показали, что во время инфузии глюкозы поглощение пропионата печенью лактирующей коровы было достаточно эффективным. Пропионат также является антикетогенным агентом и уменьшает окисление незэстерифицированных жирных кислот в печени.

Лимонная кислота в составе Energy-Тор улучшает его вкусовые качества и способствует достижению антимикробного эффекта. Органические кислоты, содержащиеся в препарате, сокращают негативное влияние микробов на питательность и органолептические показатели моноорма в течение длительного времени, что дает возможность уменьшить частоту раздачи корма до одного раза в сутки.

По предварительным оценкам, применение Energy-Тор позволяет сохранять оптимальную продуктивность, особенно у высокопродуктивных коров; компенсирует недостаток потребления энергии в период ранней лактации; обеспечивает правильный синтез молочного сахара и таким образом помогает поддерживать оптимальное содержание глюкозы в крови.

Целью данных исследований было подтверждение эффективности использования энергетической добавки Energy-Тор для повышения молочной продуктивности, воспроизводства и профилактики кетозов у крупного рогатого скота (КРС) молочного направления продуктивности. Научно-хозяйственный эксперимент проводился на базе СООО «Проминь» Арбузинского района Николаевской области Украины. Продуктивное стадо хозяйства насчитывает 1900 коров голштинской породы с продуктивностью в среднем 10 500 кг молока в год. Для опыта отобрали 35 первотелок и 35 коров. Контрольные и опытные группы формировались по принципу групп-аналогов. В период скармливания препарата Energy-Тор регулярно учитывались потребление кормов, количественные и качественные показатели молока (путем подекадных контрольных доений).

В первые 100 дней после отела все коровы получали основной рацион для периода раздоя. Дополнительно к нему первотелкам и коровам опытных групп давали препарат Energy-Тор из расчета 250 г на голову в сутки, который добавляли в концентрированные корма (табл. 1).

Согласно результатам зоотехнического анализа корма были высокого качества и соответствовали необходимым требованиям. Анализ поедания моноорма свидетельствует

**Таблица 1. Рацион дойных коров  
в период использования добавки Energy-Top**

Вид корма	Количество, кг	Стоимость 1 кг корма рациона, грн	Общая стоимость, грн
Кукурузный силос, кг СВ	10,60	3,00*	31,80
Солома пшеничная, кг СВ	0,74	1,00*	0,74
Сенаж из люцерны, кг СВ	5,00	3,75*	18,75
Кукуруза (зерно), кг	3,80	5,00	19,00
Соевый шрот, кг	3,80	12,00	45,60
Барда послеспиртовая, кг	1,40	6,00	8,40
Меласса, кг	1,40	3,00	4,20
Кукурузный глютен, кг	0,75	24,00	8,00
Мел, кг	0,15	2,50	0,37
Премикс, кг	0,15	35,00	5,25
Соль, кг	0,15	2,50	0,37
Сода, кг	0,15	12,00	1,80
Energy-Top, кг	0,25	50,00	12,50
Всего, кг СВ	28,00	—	161,16

\*В пересчете на 1 кг сухого вещества (СВ) основных кормов.  
Примечание: 1 долл. США — 27 грн (по состоянию на 01.03.2020 г.).

в пользу опытных групп (95% против 90% в контроле), где корма обладали лучшими вкусовыми качествами благодаря использованию глицерина и лимонной кислоты в составе энергетической добавки.

За первые 100 дней лактации коровы, получавшие энергетическую добавку Energy-Top, эффективнее использовали питательные вещества рациона для синтеза молока (табл. 2). В результате ее применения среднесуточный удой у коров второй и более лактаций увеличился на 0,6 кг (до 43 кг), у первотелок — на 0,8 кг (до 33,3 кг) по сравнению с этим показателем в начале опыта. Качественные показатели молока (содержание жира и белка) существенно не изменялись и составили соответственно 3,7–3,65% и 3,12–3,14%.

При сравнении наибольших суточных удоев (на 30–60 день лактации) максимальные значения отмечены: до 36,7 кг молока у первотелок и 46,7 кг у коров. У коров опытной группы он повысился на 1,1 кг, у первотелок — на 1,5 кг. Таким образом, суточный удой повысился в среднем на 1,3 кг/гол. За период эксперимента от коров и первотелок опытных групп получено на 4900 кг больше молока, чем от аналогов контроля.

Косвенный показатель скрытых кетозов — соотношение содержания жира и белка в молоке. Критическая величина, являющаяся основанием для подозрения скрытого кетоза, достигает значения 1,5. В контрольных группах первотелок и коров данное соотношение находилось в пределах 1,17–1,19. В опытных группах прослеживалась тенденция к его снижению. Особое внимание в опыте мы уделяли учету уровня кетозов в контрольных и опытных группах коров и первотелок, измеряя кетонометром количество

**Таблица 2. Влияние использования Energy-Top  
на молочную продуктивность  
и воспроизводительную способность КРС**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
<b>Наибольший суточный удой, кг</b>		
у коров	45,6 ± 0,25	46,7 ± 0,20
у первотелок	35,2 ± 0,30	36,7 ± 0,30
<b>Содержание жира в молоке у коров, %</b>		
Содержание жира в молоке у коров, %	3,75 ± 0,04	3,70 ± 0,04
<b>Содержание белка в молоке у коров, %</b>		
Содержание белка в молоке у коров, %	3,15 ± 0,01	3,12 ± 0,01
<b>Соотношение жира к белку в молоке у коров</b>		
Соотношение жира к белку в молоке у коров	1,19 ± 0,03	1,18 ± 0,03
<b>Содержание жира в молоке у первотелок, %</b>		
Содержание жира в молоке у первотелок, %	3,70 ± 0,06	3,65 ± 0,05
<b>Содержание белка в молоке у первотелок, %</b>		
Содержание белка в молоке у первотелок, %	3,15 ± 0,01	3,14 ± 0,01
<b>Соотношение жира к белку в молоке у первотелок</b>		
Соотношение жира к белку в молоке у первотелок	1,17 ± 0,05	1,16 ± 0,04
Среднесуточный удой коров, кг	42,4 ± 0,20	43,0 ± 0,19
Среднесуточный удой первотелок, кг	32,5 ± 0,25	33,3 ± 0,20
<b>Удой за 100 дней, на голову, кг</b>		
у коров	4240	4300
у первотелок	3250	3330
<b>Количество молочного жира, на голову, кг</b>		
у коров	159,00	159,10
у первотелок	120,25	121,54
<b>Количество молочного белка, на голову, кг</b>		
у коров	133,56	134,16
у первотелок	102,38	103,89
<b>Всего удой за 100 дней, т</b>		
у коров	148,4	150,5
у первотелок	113,75	116,55
<b>Количество случаев кетозов, %</b>		
у коров	20	12
у первотелок	15	10
<b>Оплодотворенность, %</b>		
первотелок	45	55
коров	38	45
<b>Индекс стельности PR, %</b>		
первотелок	22	27
коров	19	22

кетоновых тел в крови на 5 день после отела, через 3 ч после утреннего кормления. Дифференциация животных на здоровых и больных проходила согласно следующей шкале концентрации кетоновых тел: до 1,2 ммоль/л — здоровое; 1,2–3 ммоль/л — с субклиническим кетозом; более 3 ммоль/л — с клиническим кетозом. Согласно результатам использования энергетической добавки Energy-Top снизило уровень клинических и субклинических кетозов у коров и первотелок соответственно на 8 и 5%.



Проанализировав оплодотворенность животных (показатель количества коров из числа осемененных за определенный период), мы отметили, что в опытных группах этот показатель увеличился у первотелок на 10%, у коров — на 7% по сравнению с контрольными группами.

Все больше хозяйств сегодня ориентируются на такой показатель воспроизводительной способности коров, как индекс стельности PR в стаде. Желательно, чтобы он был более 24%. Уровень стельности в опытных группах у коров и первотелок улучшился на 3–5%. И хотя в стаде коров этот показатель все еще остается достаточно низким, экономический эффект от применения энергетической добавки для коров и первотелок можно будет получить уже в следующую их лактацию. Каждый процент повышения PR дает дополнительную прибыль на уровне 15 долл. следующим образом: 35 гол.  $\times$  3  $\times$  15 = 1575 долл. Для первотелок экономический эффект от роста PR будет составлять соответственно: 35 гол.  $\times$  5  $\times$  15 = 2625 долл.

На основании результатов исследований можно заключить, что в условиях современного промышленного животноводства с целью профилактики кетозов, повышения молочной продуктивности и воспроизводительной способности необходимо включать в рационы КРС энергетическую добавку Energy-Top. Она позволяет снизить уровень клинических и субклинических кетозов у коров и первотелок, а также повысить надои за счет обогащения кормов различными источниками энергии.

Дополнительное насыщение кормов энергией благодаря использованию препарата Energy-Top способствует увеличению производства молока, улучшению оплодотворенности коров и первотелок (на 7 и 10%), повышению уровня стельности (на 3 и на 5%), обеспечивая дополнительный экономический эффект в следующую лактацию на уровне 1575–2625 долл. ■

Список литературы предоставляется по запросу.



## ИНФОРМАЦИЯ

**Цены на аминокислоты и витамины** в целом остаются на прежнем уровне, при этом на ряд позиций намечается тенденция к плавному снижению стоимости. Однако этот тренд, скорее всего, не сохранится в долгосрочной перспективе, оставаясь зависимым от баланса спроса и предложения на рынке. По данным мониторинга агентства FEEDLOT, на шестой неделе 2022 г. (7–13 февраля) метионин в Европе предлагали по 3,4 евро/кг, что на 2,9% ниже, чем неделю назад, но на 1,5% выше в месячном исчислении. При этом в Европе сохраняются опасения по поводу ограниченных поставок и высокой стоимости сырья. По данным экспертов, мировые поставки во втором квартале текущего года будут ограничены из-за высоких затрат на сырье и недостаточного производства, поэтому не стоит ожидать, что цена на метионин в странах ЕС опустится ниже 3,3 евро/кг. На динамику ценообразования влияют и ключевые игроки рынка. Так, 27 января 2022 г. компания CJ объявила, что с 31 января 2022 г. она на 10% повысит цены на метионин — из-за роста стоимости сырья (прежде всего, глюкозы и аммиака), резкого подорожания природного газа и увеличения затрат на логистику.

В Китае на шестой неделе объем сделок был незначителен, стоимость метионина составила 2,6 евро/кг, опустившись за неделю на 3%. В России данная аминокислота предлагается несколько дороже — в среднем по 3,8–3,9 евро/кг. Что касается другой аминокислоты, *L-лизина моногидрохлорида*, то цены на нее в Европе могут снизиться — это связано с увеличением объема предложения. С другой стороны, сейчас много продукции находится на воде (морские грузоперевозки), и отправка новых партий

задерживается из-за отсутствия свободных контейнеров. Данные неопределенности с логистикой приводят к тому, что компании пока откладывают решение о покупке, а это может привести к волатильности цен на лизин во втором и третьем кварталах 2022 г. Некоторые производители все же говорят о снижении цен в Европе на уровне 2,6–2,8 евро/кг во втором квартале текущего года, но вместе с тем признают чрезвычайно ограниченное предложение. Отметим, что на данный момент цена на *L-лизин моногидрохлорид* в странах ЕС достигла 5,45 евро/кг, прибавив за год 300%. В Китае на шестой неделе текущего года стоимость этой аминокислоты снизилась на 7,5%, по сравнению с предыдущей, и составила 1,6 евро/кг, а в России — на 11%, до 3,1 евро/кг. Тенденция к снижению цены сохраняется: китайский лизин с начала 2022 г. подешевел уже на 8%. Ситуация с *L-лизин сульфатом* в ЕС в целом схожая. Участники европейского рынка полагают, что цены могут понизиться, потому что сейчас в продаже достаточное количество продукции; однако ожидается, что в будущем спрос превысит предложение, и потому не стоит ожидать значительного снижения стоимости. В ЕС *L-лизин сульфат* предлагали по 3,5 евро/кг, в России — по 4,2 евро/кг. В Китае цена значительно ниже — около 0,8 евро/кг, хотя еще в декабре она превышала 1,2 евро/кг. Во многом это обусловлено выведением новых мощностей на китайском рынке. В конце 2021 г. в провинции Jilin успешно стартовал масштабный проект по производству 70%-ного лизина — завод Meihua Biotechnology (до 300 тыс. т в год). Предприятие является рекордсменом по выпуску суточных объемов продукции группы Meihua Bio (в совокупности до 1 млн т в год).