

ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОФИЛАКТИКА АЦИДОЗА И ТЕПЛОВОГО СТРЕССА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

В. ГРЕЧИШНИКОВ, А. ПАНИН, кандидаты с.-х. наук, **Е. МИХАЛЬЧУК, М. СЕНИН, М. РОГАТНЕВ**, компания «Корморесурс»
Г. ЯКОВЦЕВ, компания Timab Magnesium, Франция



В настоящее время, благодаря научно-техническому прогрессу и развитию технологий, удалось совершить революцию в области производства буферных добавок с однородным и постоянным физико-химическим составом, что важно для любого животноводческого предприятия, которое сталкивается с субклиническим ацидозом и проблемами в период теплового стресса. В этой статье поговорим о новой буферной добавке **Фиксап**.

Современное молочное животноводство уверенно движется по пути интенсификации — поголовье молочных коров в мире сокращается, а их продуктивность при этом растет. Это обусловлено как селекционными достижениями, так и применением рационов с высокой концентрацией энергии и протеина. Среднее или плохое качество объемистых кормов приходится компенсировать увеличением в рационах доли концентратов, что не всегда безопасно для здоровья животных и может приводить к сокращению сроков их производственного использования. Высококонцентрированные кормовые рационы могут вызывать риски таких заболеваний, как ацидоз или алкалоз рубца. Это зависит от состава и качества концентрированных кормов, а также содержания эффективной клетчатки.

На сегодняшний день субклинический и клинический ацидоз признаны производственной проблемой номер один в молочном животноводстве. Причины ацидоза у коров достаточно хорошо изучены и большинство из них связано с неэффективным менеджментом. Наиболее распространенные:

- недостаток эффективной клетчатки; мелко измельченные грубые корма;
- слишком крупная резка грубых кормов; влажность кормосмеси ниже 55–60% и, как следствие, сепарация коровами концентратов из полнормешанного рациона;
- неправильное смешивание кормов рациона, при котором возможна сортировка их коровами (неправильный порядок загрузки миксера, недостаточно острые ножи или их отсутствие, недостаточное время смешивания);
- содержание в рационе большого количества легкорасщелимых сахаров и крахмала;
- слишком тонкий размол зерна;

- преобладание в рационе силоса с высоким содержанием крахмала;
- кормление рационом, при котором концентраты раздаются отдельно в количестве более 2,5 кг за один раз;
- смена рационов, когда увеличивается содержание концентратов более чем на 2 кг (например, при переводе из группы в группу), а также частая смена рационов или резкий ввод в рацион новых компонентов;
- отсутствие подготовительного сухостойного рациона коров за три недели до отела и специального рациона для новотельных коров с резким переходом после отела к высококонцентратному типу кормления;
- кормление животных в разное время с беспорядочным чередованием длинных и коротких интервалов между кормлениями, нарушение графика кормления;
- ограниченный доступ к кормам (переполненность помещений, недостаток мест у кормового стола, грубая поверхность кормового стола, недостаточное количество кормов, проблемы доминирования в группе);
- кормление некачественными кормами, которые прошли вторичную ферментацию либо содержат микотоксины и патогенные микроорганизмы, что угнетает активность микрофлоры рубца;
- практика, при которой остатки с кормового стола не убираются, на нем находится несвежий корм;
- стрессы, особенно тепловой, который в силу своей продолжительности истощает буферные резервы организма коров, приводя к метаболическому ацидозу.

Как видим, список причин ацидоза достаточно большой и трудно найти стадо, где хоть одна из них не присутствует.

Ацидоз возникает из-за смещения уровня pH рубца в более кислую сторону от нормальных значений (6,2–6,8). Сложность профилактики этого заболевания заключается

в том, что его клинические признаки на ранней стадии выражены неярко, и поэтому не всегда их можно заметить. Установлено, что субклинический ацидоз возникает при уровне рН между 5,2 и 5,6, который сохраняется не менее трех часов в сутки, и уже наносит ощутимый экономический ущерб предприятиям.

Особенно подвержены ацидозу высокопродуктивные коровы на ранней стадии лактации, в рационе которых содержится большое количество легкопереваримых углеводов. Накапливающаяся при их ферментации молочная кислота снижает рН рубца и постепенно может приводить к истощению щелочных резервов крови. Уже при субклинических формах ацидоза меняется гормональный статус, нарушается баланс стероидов, резко снижается уровень бета-каротина. У таких животных концентрация прогестерона наполовину меньше, чем у здоровых. Как следствие, у многих коров наблюдается низкая оплодотворяемость, ранняя эмбриональная смертность, развитие патологий яичников (кисты, персистентное желтое тело). По мере развития заболевания они теряют аппетит. При рН 5,8 рубцового содержимого прекращается потребление корма. По мере снижения рН содержание рубца становится гипертоническим и жидкость устремляется в рубец, у животных возникает диарея, что приводит к системному обезвоживанию. В кислой среде рубца гибнет большое количество целлюлозолитической микрофлоры, происходит угнетение рубцового пищеварения, плохо переваривается клетчатка, ухудшается жвачка (руминация), снижается упитанность и продуктивность животных, а также жирность молока. Под действием молочной кислоты ворсинки рубца атрофируются, изъязвляется слизистая оболочка стенки рубца, развивается хронический руминит, в результате чего бактерии, содержащиеся в рубце, проникают в кровь и провоцируют развитие абсцессов печени. Абсорбционная способность клеток ворсинок рубца ослабляется, накапливающаяся молочная кислота всасывается в кровь и вызывает развитие метаболического ацидоза. Одновременно увеличивается содержание гистамина, триптамина и тирамина в жидкости рубца. Животные плохо откликаются на лечение, раны перестают заживать, особенно на задних конечностях, развиваются воспаления суставов и ламиниты. Повышается уровень соматических клеток в молоке. Тяжелые формы ацидоза приводят к гибели животных. Экономические потери от этого заболевания складываются из потерь продуктивности, плохой конверсии корма,

преждевременной выбраковки и увеличения смертности. Отсроченные экономические потери связаны с ухудшением показателей воспроизводства и повышением количества соматических клеток в молоке.

Специалиста на ферме сразу же должно насторожить снижение жира в молоке у группы коров, а также изменение процентного соотношения жира к белку в молоке. В ряде исследований животные с рубцовым рН $\leq 5,5$ показали более низкое соотношение жира к белку (1,19), чем животные с рН рубца 5,6 и 5,7 (1,23) и $> 5,8$ (1,26).

Существует формула, по которой можно рассчитать ориентировочный рН рубца исходя из содержания жира в молоке и определить степень развития ацидоза: $\text{pH} = 4,44 + (0,46 \cdot \% \text{ жира в молоке})$. У здоровых коров диапазон рН рубца находится в пределах 6,2–6,8; значение рН менее 6,2 указывает на начальную фазу ацидоза (табл. 1). Одновременно снижается, по сравнению с нормой, содержание кальция, магния, натрия, калия и β -каротина в крови, падает количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, резко повышается содержание сегментоядерных нейтрофилов, увеличивается содержание фосфора в крови.

Одним из важных условий сохранения здоровья и продуктивности животных является предотвращение возникновения ацидоза. Нормальное физиологическое значение рН рубца поддерживается буферными свойствами слюны, наличием в ней бикарбоната и гидрофосфата натрия. Однако для высокопродуктивных животных становится необходимым использование специальных кормовых компонентов — буферных добавок и нейтрализаторов (раскислителей) корма. При выборе буфера нужно руководствоваться знанием физиологии животных и особенностей химических свойств этих продуктов, учитывать их положительные и отрицательные свойства. Сегодня, по сложившейся практике, в качестве буферов в кормлении молочного стада коров применяются следующие продукты: бикарбонат натрия (сода), сесквикарбонат натрия, карбонаты кальция либо продукты на основе

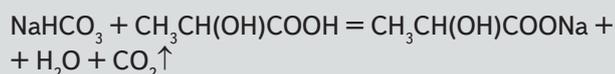
Таблица 1. Показатели биологических сред, свидетельствующие о нарастании признаков ацидоза у животного

Показатель	Норма	Тенденция	Степень тяжести		
			легкая	средняя	тяжелая
рН рубца	6,2–6,8	<	5,51 ± 0,13	4,56 ± 0,11	4,14 ± 0,002
мочи	7,8–8,5	<	5,83–7,80	5,83 ± 0,12	5,61 ± 0,2
крови	7,36–7,5	<	7,3 ± 0,6	7,2 ± 0,17	7,1 ± 0,02
кала	6,4–8,0	<	6,3 ± 0,76	5,79 ± 0,19	4,91 ± 0,31
Резервная щелочность, об %CO ₂	55 ± 0,2	<	< на 3,5 ± 0,73	< на 11,16 ± 0,72	< на 12,75 ± 1,74
Содержание жира в молоке, %	>3,2	<	—	—	—

кальцинированных морских водорослей и оксид магния. Рассмотрим основные из них.

Бикарбонат натрия (пищевая сода) является истинным буфером, его буферная емкость — 12 мЭкв/г. В различных источниках рекомендуемые нормы ввода составляют от 0,5–0,8% до 0,7–1,5% от сухого вещества корма. Сода хорошо растворяется в рубцовой жидкости, действует быстро, но непродолжительно. Оптимальный диапазон pH среды, при которой работает бикарбонат натрия, составляет 6,2–6,5, однако уже при pH ниже 6,0 его буферная емкость снижается.

Использование бикарбоната натрия в роли антацида при взаимодействии с кислотами рубца сопровождается образованием солей органических кислот и углекислого газа, который снижает резервную щелочность (содержание CO_2 в 100 мл плазмы).



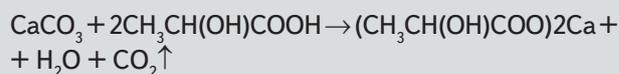
(реакция соды и молочной кислоты с образованием лактата натрия, воды и углекислого газа)

Углекислый газ частично улетучивается с отрыжкой, частично всасывается через стенку рубца и, попадая в кровь, затем удаляется с выдыхаемым воздухом. Чем больше выделяется CO_2 , тем больше теряется энергии рациона, при этом количество CO_2 в плазме увеличивается, провоцируя метаболический ацидоз.

Таким образом, следует с осторожностью использовать соду в качестве буфера. Ее можно и нужно применять как источник натрия (один из регуляторов анионно-катионного баланса), основываясь на рекомендуемых нормах натрия в расчете на 1 кг сухого вещества рациона, так как при недостатке натрия падает буферная емкость слюны и нарушаются другие жизненно важные процессы в организме. Но важно помнить, что резкое смещение pH рубца на 0,2 единицы в любую из сторон (кислую или щелочную), которое может произойти при неправильном добавлении соды в рацион животных, приводит на короткое время к полной остановке роста и размножения бактерий, снижая эффективность процессов рубцового пищеварения. Кроме того, соду рекомендуют применять только в общесмешанных рационах, чтобы ее потребление и действие было равномерным.

Карбонаты кальция (известняк, кормовой мел) имеют самый низкий показатель буферной емкости из-за слабой растворимости в воде и слабокислой среде рубца. При pH выше 5,5 карбонаты слабо растворимы, а это порог, ниже которого уже начинается метаболический ацидоз.

Продукты на основе кальцинированных морских водорослей имеют чуть более лучший профиль активности, чем мел или известняк, но они также характеризуются невысокой буферной емкостью — около 18–20 мЭкв/г.



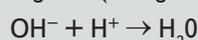
(реакция карбоната кальция и молочной кислоты с образованием лактата кальция, воды и углекислого газа)

Как и в случае с содой, в результате реакции нейтрализации выделяется углекислый газ.

В связи с очень слабой растворимостью использование карбонатов в качестве нейтрализаторов малоэффективно.

Оксид магния обладает щелочными свойствами и низкой растворимостью в воде, поэтому его можно классифицировать как медленно выделяющийся нейтрализующий агент. Он не обладает буферными свойствами, а является нейтрализатором и может быть успешно использован в качестве буферной добавки. Норма ввода оксида магния составляет от 0,4 до 0,8% сухого вещества корма. Даже при неравномерном потреблении корма добавленный в него оксид магния, ввиду его более низкой растворимости по сравнению с содой, дольше задерживается в рубце и нейтрализует кислоты по мере повышения их концентрации.

При приближении pH в рубце к 6,6–6,8 растворимость оксида магния резко снижается, реакция нейтрализации прекращается. При этом вновь активируется микрофлора, продуцирующая кислоты, что приводит к повышению кислотности, и растворимость оксида магния начинает восстанавливаться, возобновляя реакцию нейтрализации (В.С. Крюков, 2011).



(реакция оксида магния с водой с образованием гидроксида магния и дальнейшей нейтрализации кислоты с образованием воды)

В реакции нейтрализации с оксидом магния углекислый газ не образуется, следовательно, энергетических потерь не происходит и резервная щелочность крови не снижается.

Оксиды магния обладают хорошим подщелачивающим действием. Но недостаток их в том, что в зависимости от месторождения и физических характеристик (наличия примесей, растворимости, степени измельчения) значительно изменяется и их нейтрализующая способность (от 15 до 40 мЭкв/г), но, как правило, на практике это значение не превышает 15–20 мЭкв/г.

Таким образом, все перечисленные выше продукты имеют ряд существенных недостатков: либо невысокую буферную емкость, либо неравномерное или непродолжительное действие.

Идеальный буфер для рубца должен обладать рядом достаточно противоречивых свойств: быть мощным, с высокой буферной емкостью и одновременно быть способным мак-

симально быстро связывать избыток кислот и обеспечивать равномерное продолжительное действие. Традиционные буферы не обладают стабильностью свойств в связи с тем, что добываются в природных условиях, а не производятся промышленным способом и не стандартизируются по профилю кислотонейтрализующей способности.

Несколько лет назад, стремясь решить данную проблему и руководствуясь последними научными представлениями о буферах для рубца, научно-исследовательская группа специалистов французской компании Timab Magnesium разработала совершенно новый продукт Phixup («Фиксап» — торговая марка, зарегистрированная в РФ). Для того чтобы удовлетворить указанным требованиям, была подобрана смесь нескольких буферов на основе оксидов магния, прошедших предварительную химическую и термическую обработку. Каждый из компонентов этой смеси отвечает за оптимальное формирование определенного фрагмента профиля кислотосвязывающей способности (до 2 ч; от 2 до 6 ч; свыше 6 ч) и в сумме они обеспечивают стабильно высокой ее уровень — 39 мЭкв/г. Данный продукт производится на современном химическом предприятии, жестко стандартизируется на точное соответствие химическим и физическим свойствам, что выгодно отличает его от других продуктов природного происхождения (рис. 1).

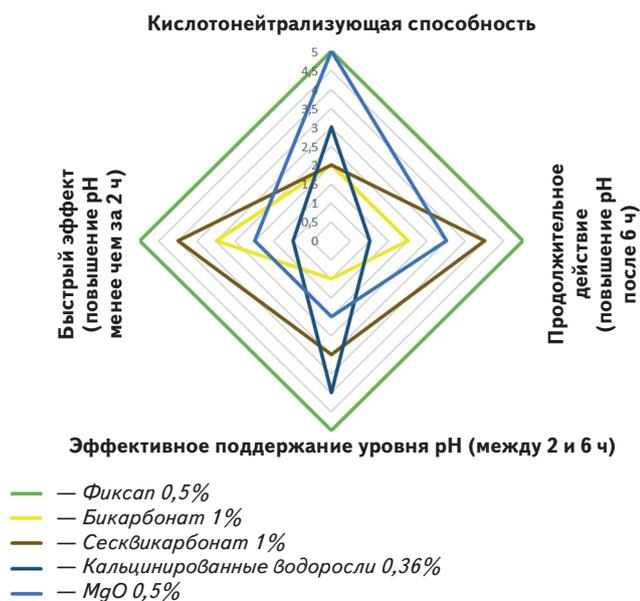


Рис. 1. Сравнение физико-химических свойств различных буферов

Высокая кислотонейтрализующая способность позволяет использовать Фиксап в дозе в 3,25 раза меньшей, чем доза соды, и в 2 раза меньшей, чем продуктов на основе кальцинированных водорослей (рис. 2).

В результате реакции продукта Фиксап с кислотами в рубце образуется вода и соли магния (лактат, пропионат и т.д.), оказывающие общеукрепляющий эффект.

Его применение вызывает повышение pH не только в рубце, но и в тонком отделе кишечника, что способствует росту активности амилалитических ферментов, улучшающих переваримость крахмала. В своем составе Фиксап содержит 48,5% магния. Как известно, недостаток магния у крупного рогатого скота вызывает тетанические судороги (тетания). Организм коровы не способен аккумулировать магний, поэтому она постоянно нуждается в его поступлении с кормом. Высокопродуктивные коровы сильнее страдают от недостатка магния, так как высокая продуктивность сопровождается повышенным выделением этого элемента с молоком. Фиксап решает данную задачу, восполняя дефицит магния в организме коров. Кроме того, снижаются последствия всевозможных стрессов у животных, в том числе теплового.

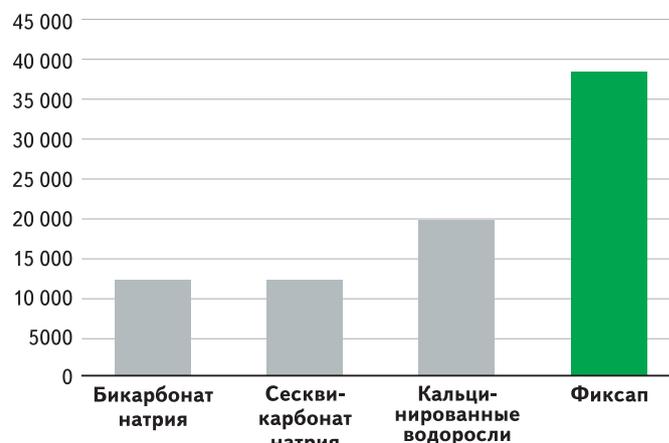


Рис. 2. Нейтрализующая способность различных буферов, мЭкв/г

В связи с высоким уровнем и особенностями метаболизма у коров более трети вырабатываемой энергии в процессе пищеварения преобразуется в тепло, которое должно быть отдано во внешнюю среду. Именно поэтому они так плохо переносят, казалось бы, не очень высокую температуру. Самая благоприятная для них температура окружающего воздуха находится в диапазоне 0–16°C. При температуре выше 20°C, в сочетании с влажностью воздуха выше 70%, корова должна адаптироваться, используя механизмы отдачи тепла, проводимости и испарения. С последующим повышением температуры на каждые 0,6°C будет понижаться на 3,3% потребление сухого вещества. При температуре выше 21°C и высокой влажности животное может получить тепловой удар. При тепловом стрессе уменьшается слюноотделение и буферная емкость слюны, что приводит к изменению метаболических процессов, в частности к снижению pH рубца. Одновременно сокращается потребление корма, резко падает уровень жира в молоке и продуктивность, истощаются буферные системы организма, снижается общая резистентность.

Профилактика теплового стресса на предприятиях проводится с помощью различных конструктивных решений зданий, их планировки, оснащения системами вентиляции и орошения, а также раздачи кормов в вечернее и ночное время и изменения общего баланса рациона питания, в том числе увеличения анионно-катионного баланса путем применения специальных кормовых добавок.

В таблице 2 показано, что с ростом температурно-влажностного индекса THI (Temperature-Humidity Index) необходимо увеличивать уровень макроэлементов в рационе. Кроме того, их уровень зависит и от количества концентратов. Если, например, концентратов в рационе

Таблица 2. Зависимость уровня макроэлементов в рационе от THI

Показатель THI	Содержание на СВ, г/кг		
	Na	K	Mg
72	1,8	10,0	2,5
75	2,3	11,5	3,1
78	2,8	13,0	3,7

более 35%, то уровень Mg поднимают максимально до 0,4%, если концентратов больше 35%, уровень Mg поднимают до 0,6%.

В целях профилактики теплового стресса зачастую используют высокие дозировки соды и соли, при этом содержание натрия может превышать необходимый уровень, а магнием при этом пренебрегают, что может отрицательно сказываться на нейрофизиологических реакциях животных и их способности противостоять тепловому стрессу и его последствиям. Этот дисбаланс устранить довольно просто, применяя Фиксап. Им заменяют всю или большую часть соды в рационе, балансируя уровень натрия в рационе при помощи других его источников. При этом общее количество минеральных добавок снижается на 30–40%.

Научные исследования, проведенные компанией Timab Magnesium, позволили создать экологичный и безопасный продукт для молочного животноводства, который эффективно поддерживает стабильный физиологический уровень pH рубца, восполняет дефицит магния, укрепляет здоровье жвачных животных, увеличивает их продуктивность и количество жира в молоке, а также позволяет предупредить последствия теплового стресса. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Поставщик кормового сырья Sopas раскрыл, что начал осуществлять продажи переработанного животного белка (PAP) свиного происхождения нескольким птицеводческим предприятиям в Нидерландах и Германии. ЕС ввел запрет на использование переработанного животного белка в составе комбикормов после вспышки коровьего бешенства в 2001 г. В 2013 г. запрет был снят в отношении кормов для аквакультуры. В августе прошлого года европейский регулятор также разрешил применение переработанного животного белка в рационе птицы и свиней. Тем не менее пока не было информации о том, что какие-либо компании возобновили практику использования переработанного животного белка.

В 2021 г. страны ЕС импортировали на 12% больше витамина Е по сравнению с предыдущим годом, согласно статистике, представленной торговой платформой Kemiex. Всего было закуплено 46,5 тыс. т витамина Е. Швейцария при этом опередила Ки-

тай в плане экспорта витамина Е в страны ЕС, поставив 23 тыс. т в прошлом году. Больше всего поставок было направлено в Нидерланды, Германию и Францию. При этом ЕС импортировал 59,8 тыс. т витамина С по итогам прошлого года. Крупнейшим поставщиком здесь оказался Китай, который смог нарастить поставки на 8% по сравнению с 2020 г. Вторым по значимости поставщиком витамина С на рынке ЕС стала Великобритания.

С января 2022 г. совокупные убытки ирландских свиноводов составили 54,2 млн евро, подсчитали в правительственном агентстве Teagasc, занимающемся развитием сельского хозяйства в стране. В среднем каждый свиновод получил убытки в размере 206 тыс. евро за этот период. Всему виной рост цен на комбикорма, который составил 40% с конца прошлого года. В настоящее время средняя цена комбикормов для свиней в Ирландии составляет 449 евро за тонну. По оценкам правительственных аналитиков, это не предел, и в ближайшее

время цена вырастет еще на 20–30 евро. Отрасль остается убыточной, так как рост цен на свинину не поспевает за ростом цен на комбикорма, отмечают аналитики. На этом фоне Минсельхоз Ирландии 13 апреля утвердил помощь для свиноводов страны в размере 13 млн евро, которая будет предоставлена в дополнение к 7 млн евро, одобренных ранее.

По материалам feednavigator.com /Article /2022 /

За счет общего восстановления экономики, как ожидается, Венесуэла увеличит потребление пшеницы на 5% в 2022–2023 гг., прогнозирует Минсельхоз США (USDA). В настоящее время в стране, по прогнозу, потребляется 1,2 млн т пшеницы. Ожидается, что вырастет спрос со стороны предприятий по производству продовольствия и комбикормов, что будет отчасти обусловлено усилиями властей по поддержанию национального производителя.

По материалам world-grain.com /articles /