

РАЗЛИЧНЫЕ ФОРМЫ МАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ В РАЦИОНАХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Л. ГОТХАЛС, директор компании Sanluc International, Бельгия
А. ГОРБАКОВА, заместитель директора по развитию в странах СНГ
компании Global Nutritional International, Франция

В настоящее время в многочисленных публикациях освещается тема применения масляной кислоты в рационах сельскохозяйственных животных и птицы высокопродуктивных пород и кроссов. Зачастую авторы таких публикаций преподносят источник масляной кислоты своей компании как самый эффективный без подробного разъяснения его преимуществ перед другими. В этой статье мы разберем и классифицируем существующие формы масляной кислоты на рынке и затронем вопрос эффективности различных технологических форм.

Масляная кислота — это природная короткоцепочечная жирная кислота (C_3H_7COOH), которая образуется в толстом отделе кишечника в результате активности кишечной микрофлоры, ферментирующей пищевые волокна и непереваримые углеводы. Основная ее функция — снабжение эпителиальных клеток слизистой оболочки кишечника энергией, способствующей усилению метаболизма, нормальному развитию клеток, а также она защищает кишечник от заболеваний различной этиологии. Кроме того, масляная кислота позволяет организму противостоять воспалительным процессам, возникающим вследствие неблагоприятных внеш-

них факторов (стрессы, условия содержания, инфекции и т.д.).

Действие масляной кислоты в организме животных и птицы условно можно разделить на три направления: биохимическое, терапевтическое и микробиологическое. *Биохимическое действие* масляной кислоты заключается в том, что, являясь источником энергии энтероцитов и ворсинок слизистой оболочки кишечника, она обладает высоким содержанием энергии (17,6 МДж/кг). Защищает целостность слизистой оболочки кишечника, стимулирует разрастание ворсинок и снижает их отмирание. Помогает в восстановлении стенок кишечника при повреждениях различной этиологии, например при кокцидиозе. Усиливает секрецию пищеварительных ферментов (биохимическое и физиологическое действие), что способствует повышению переваримости и усвояемости питательных веществ корма. *Терапевтическое* — в стимулировании иммунной системы к специфическому иммунному ответу и в замедлении воспалительных реакций. *Микробиологическое действие* масляной кислоты — в уменьшении роста и проникновения патогенных бактерий, снижении экспрессии генов, ответственных за заражение и закрепление *E.coli*, *Clostridium*, *Campylobacter* и *Salmonella*. При обычном уровне pH кишечника масляная кислота проникает в бактериальные клетки и диссоциирует там, резко снижая в них уровень pH. Это вызывает диссипацию энергии про-

тона вокруг клеточной мембраны, окисление цитоплазмы и как итог приводит к гибели клетки.

Таким образом, масляная кислота улучшает усвоение питательных веществ в кишечнике, стимулирует специфический иммунный ответ и ингибирует патогенную микрофлору. Однако использовать эту кислоту в чистом виде и ждать от ее применения описанных выше эффектов нет смысла, поскольку она моментально растворяется и быстро улетучивается.

Следует отметить, что масляная кислота в виде кальциевой соли широко применяется в лечении ряда заболеваний у человека. Благодаря противовоспалительному действию препараты на основе бутирата кальция используются при органических и функциональных заболеваниях кишечника, в том числе при раке толстой кишки и болезни Крона.

В животноводстве и птицеводстве масляная кислота применяется в виде бутиратов и бутиринов (рис. 1). Бутираты — это соли масляной кислоты, которые представлены в двух формах: кальциевая соль (бутират кальция) и натриевая соль (бутират натрия). Бутирины — это эфиры глицерина и масляной кислоты (глицериды).

Теперь подробно разберем механизмы действия озвученных форм в организме животного и птицы.

Как уже говорилось, действие масляной кислоты направлено прежде всего на нормализацию работы толстого отдела кишечника, где проявляются описанные выше свойства.

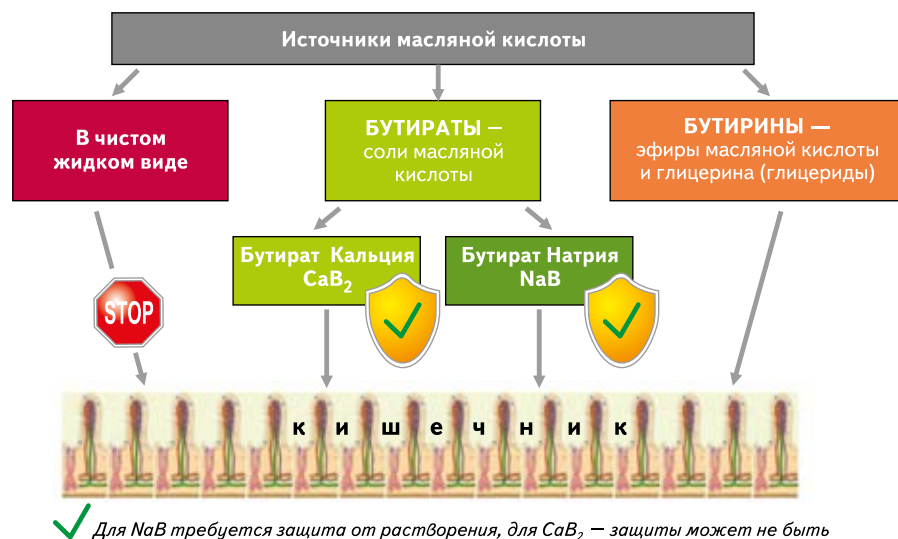


Рис. 1. Классификация форм масляной кислоты, применяемых в кормлении животных и птицы

Использование ее в виде соли решает эту задачу наиболее эффективно. Это подтверждает и тот фактор, что в медицине источниками масляной кислоты для решения проблем в кишечнике являются кальциевые соли.

На рисунке 2 изображен механизм преобразования кальциевой соли в масляную кислоту при попадании в жидкую среду. Он достаточно прост. Кальциевая соль вступает в реакцию с молекулами воды. Кислотный остаток, имеющий отрицательный заряд, соединяется с положительно заряженным ионом водорода и создает масляную кислоту в нативном виде. А свободный кальций либо образует с гидроксильной группой гидроксид кальция, либо остается в том же свободном состоянии. В этом случае мы получаем хороший источник кальция.

Почему в медицине применяют именно кальциевые соли? Ответ очевиден и касается вопросов элементарной химии.

Химические свойства кальция и натрия имеют ряд существенных различий (свойства атома, электродный потенциал, степень окисления, плотность, энергия ионизации и т.д.), соответственно формулы бутирата кальция и бутирата натрия также различаются. У бутирата кальция два аниона остатка масляной кислоты, у бутирата натрия — всего один. Все эти различия

оказывают значительное влияние на взаимодействие с молекулой воды и, как следствие, на скорость диссоциации. Таким образом, бутират натрия обладает ярко выраженной гигроскопичностью и крайне высокой скоростью растворения в жидкой среде, тогда как бутират кальция менее гигроскопичен и растворяется постепенно. Именно это свойство бутирата кальция поставило точку в вопросе применения солей масляной кислоты в медицине.

Различие в системах пищеварения сельскохозяйственных животных и птицы ставит различные задачи при выборе технологической формы кормовой добавки на основе бутирата. Например, для птицеводства необходимо наличие эффективной защиты бутирата от преждевременного растворения в начальных отделах ЖКТ. В журнале «Комбикорма» в №5 за 2014 г. были представлены

результаты сравнительных исследований (2014 г.) различных технологических форм микрогранулированных кормовых добавок на основе бутирата для птицеводства. В ходе испытаний определялась наиболее эффективная защита, способная обеспечить прохождение максимального количества соли в кишечник. Наилучшей технологической формой для птицеводства оказалась следующая комбинация: бутират кальция (обладает меньшей скоростью диссоциации по сравнению с бутиратом натрия); закрепление бутирата кальция на нерастворимом минеральном носителе, который обеспечивает более пролонгированную диссоциацию в кишечнике; размещение бутирата кальция на носителе в масляном компоненте, эффективно защищающем от преждевременного растворения. Под действием липазы в двенадцатиперстной кишке масляная оболочка расщепляется, и начинается постепенная диссоциация соли с образованием масляной кислоты. Всеми перечисленными свойствами обладает специально разработанная для птицеводства кормовая добавка **Овокрак**.

Применение бутирата в животноводстве наиболее актуально для телят до 6 месяцев, поскольку в этот период у них формируется и развивается рубец. Соли масляной кислоты стимулируют рост ворсинок рубца, способствуя тем самым решению многих проблем пищеварения, связанных с отлучением телят от молока и последующим их переходом на грубые корма. Поэтому наиболее важно обеспечить диссоциацию бутирата именно в рубце. Но следует отметить, что прохожде-

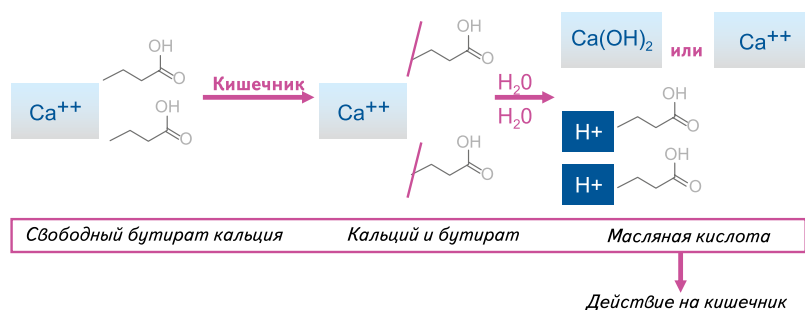


Рис. 2. Механизм образования масляной кислоты из кальциевой соли

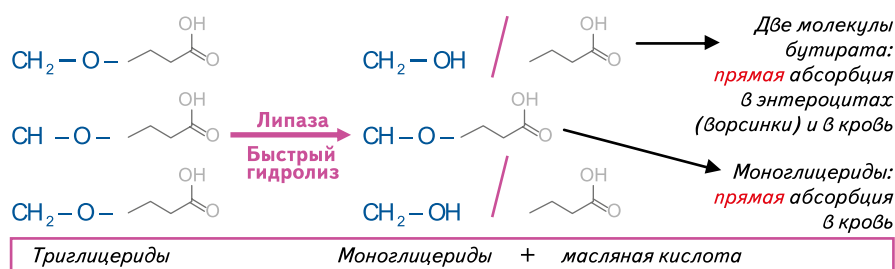


Рис. 3. Метаболизм короткоцепочечных глицеридов

ние части бутирата в кишечник также будет оказывать положительное влияние. В животноводстве бутират кальция можно использовать как в чистом виде, так и в защищенном. Применение же бутирата натрия возможно только с эффективной защитой, но при этом нужно помнить, что он не обеспечит постепенное образование масляной кислоты и поэтому будет менее эффективным, чем бутират кальция. Партнерскими компаниями Sanluc International и Global Nutritional International были разработаны специальные продукты для животноводства **Гринкаб** и **Гринкаб 70 Капсулированный**.

В свиноводстве, также как и в животноводстве, нет необходимости использовать многокомпонентную защиту от преждевременного растворения (в отличие от птицеводства). Если применять соль в чистом виде, то исключительно кальциевую, опять же, ввиду ее постепенной растворимости.

К примеру, Гринкаб (94% бутирата кальция) также эффективно используется и в свиноводстве. Наличие защиты в виде масляного компонента позволяет повысить эффективность применения кормовой добавки на основе бутирата (Гринкаб 70 Капсулированный). Интересный фактор — запах бутирата крайне привлекателен для поросят, поскольку около 3% масляной кислоты содержится в молозиве свиноматки.

Бутирины — это короткоцепочечные глицериды или липиды, соответственно они могут быть моно-, ди- и триглицеридами, то есть иметь разное количество радикалов масляной кислоты. Важно помнить, что метаболизм короткоцепочечных и среднецепочечных глицеридов значительно отличается от метаболизма длинноцепочечных глицеридов (жиры и масла). В данном случае бутирины, являющиеся короткоцепочечными глицеридами, не нуждаются в

сложном процессе эмульгирования, образования мицелл, хиломикронов и т.д. Процесс метаболизма достаточно прост. Короткоцепочечные глицериды свободно всасываются в кишечнике и поступают в кровь воротной вены, оттуда в печень, минуя какие-либо превращения в кишечной стенке. Получается, что масляная кислота в кишечнике не образуется. На рисунке 3 изображен механизм преобразования бутиринов на примере триглицерида.

Таким образом, бутирины, являясь липидами и имея такой метаболизм, могут быть лишь источником энергии, уровень которого зависит от дозировки кормовой добавки. Причем, для получения энергетического эффекта ее дозировка должна быть высокой.

Бутираты и бутирины существенно различаются по метаболизму в организме животного и птицы. В случае применения бутиратов происходит образование масляной кислоты, бутиринов — мы имеем лишь источник энергии, который не может оказать такое влияние на кишечник, как нативная масляная кислота. Механизмы действия различных форм масляной кислоты показаны на рисунке 4.

Подводя итог, отметим, что единственным источником масляной кислоты для кишечника может быть ее соль. Наиболее эффективным в применении, исходя из описанных химических свойств, является бутират кальция (Овокрак, Гринкаб, Гринкаб 70 Капсулированный). При этом необходимо помнить, что технологическая форма кормовой добавки на основе бутирата должна соответствовать особенностям систем пищеварения животного или птицы.

Специалисты ООО «Агрогрин Компани» — эксклюзивного поставщика в странах СНГ кормовых добавок Овокрак, Гринкаб и Гринкаб 70 Капсулированный — по вашему запросу не только предоставят интересующую информацию о продуктах, но и окажут содействие в составлении оптимальных по качеству и стоимости рецептов комбикормов для птицы. ■

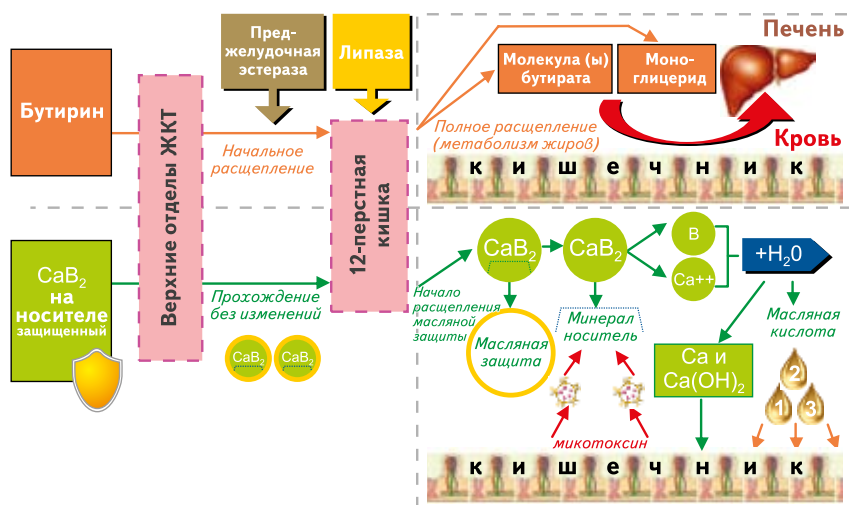


Рис. 4. Различия метаболизма бутирата и бутирина