

*Л.И. ПОДОБЕД, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией проектирования животноводческих объектов
Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины*

Выбор подкислителя – основа стратегии эффективного, безопасного и стабильного кормления

Кормление животных и птицы – ключевой момент технологии производства продуктов животноводства, на который приходится до 65% всех понесённых производственных затрат. В силу этого, внимание к этой части технологии должно быть сосредоточено на возможности максимальной продуктивной отдачи от суточного рациона при его полной ветеринарной безопасности для организма животного. Факторов достижения оптимума в этих вопросах несколько. Однако среди них центральное место принадлежит так называемой пребиотической составляющей, считающейся в последние два десятилетия обязательной для налаживания эффективного кормления [2].

Известно, что организм животных в ранний постнатальный период своего существования имеет недоразвитую пищеварительную систему. В силу этого, первые дни и даже недели жизни способность животных к эффективному перевариванию корма значительно понижена. Этим существенно упускается время для интенсивного наращивания мышечной массы и развития внутренних органов. При этом хорошо известно, что именно этот период самый уязвимый с точки зрения попадания, развития и вреда самых различных микроорганизмов в просвете кишечного тракта. Это не только приводит к снижению продуктивности животных, но и часто становится причиной их заболевания и падежа.

Следует помнить, что пищеварение у молодняка раннего возраста отличается от пищеварения взрослых животных и, прежде всего, слабой секрецией и низкой активностью соляной кислоты

желудка. У цыплят в первые 7 суток после вывода выделяется менее 1 мл соляной кислоты, которая поступает в просвет желудка в связанном виде, что резко негативно сказывается на её активности. В результате такой вполне нормальной физиологической реакции выделяемой кислоты совершенно недостаточно, чтобы обеспечить необходимую функцию. Кислота должна привести к набуханию кормовой массы и полностью нейтрализовать все её щелочные свойства. Только после получения стойкой кислой среды в желудке с pH менее 3,5 продуцируемые ферменты способны начать пищеварение и усилить переваривающую способность до максимума. Кроме того, кислоты желудка выступают главным и до некоторых пор решающим барьером для развития микроорганизмов патогенной природы и их проникновения в нижние отделы кишечника. Вот поэтому всякие усилия технологической службы по раннему наращиванию объёма суточного потребления корма часто оборачиваются заболеванием животных, проявляющихся в виде диспепсии, малабсорбции с выраженным диарейным эффектом. Это приводит к снижению интенсивности роста, ухудшению конверсии питательных веществ в продукцию тела, массовому отходу поголовья.

Зная эти технологические коллизии, опытные технологи пытаются существенно управлять процессом создания оптимальной кислой среды в желудке и кишечнике через целенаправленное использование специальных пребиотических субстанций, получивших общее название – подкислители.

Цель использования подкисли-



телей – облегчить и усилить процесс нейтрализации кислотосвязывающей способности кормовых компонентов рациона, с наименьшими для организма затратами понизить pH желудочного содержимого и создать оптимальные условия кислотности для переваривания, всасывания питательных веществ в нижних отделах желудочно-кишечного тракта. Это означает, что цель использования подкислителей – помочь ферментативной системе организма хозяина и полезных микроорганизмов, живущих в кишечном тракте, ускорить и повысить эффективность переваривания корма, но при этом помешать условно-патогенной и патогенной микрофлоре существенно вмешаться в указанный процесс.

Для того, чтобы создать стройный механизм пребиотического воздействия теория создания и применения подкислителей претерпела ряд этапов и серьёзных изменений к настоящему времени.

Постепенно стало ясно, что основными видами кислот, включаемых в готовые препараты, должны быть органические кислоты с высокой степенью электроли-

**Воздействие некоторых кислот и их солей на деятельность желудочно-кишечного тракта, %
(по В.И. Фисину, Т.М. Околеловой, И.А. Егорову и др., 2006)**

Наименование кислоты или соли	Антибактериальные свойства	Задержка роста плесени	Стимуляция роста кишечных ворсинок	Эффективность против Clostridia
Уксусная кислота	40	25	50	30
Пропионовая кислота	35	100	75	30
Пропионат кальция	23	65	6,5	20
Муравьиная кислота (85%)	85	50	10	50
Формиат кальция	70	35	7	35
Диформиат натрия	80	50	Нет данных	Нет данных
Молочная кислота	56	35	10	25
Бутират натрия	20	12	80	80
Бутират кальция	16,7	10	65	65
Сорбиновая кислота	100	75	10	25
Цитрат кальция	41	21	8	21

тической диссоциации и типичные для среды желудочно-кишечного тракта. В качестве таковых наилучший эффект показали муравьиная, пропионовая, уксусная, молочная и сорбиновая кислоты. Оказалось, что муравьиная кислота эффективно снижает pH корма, положительно влияет на уменьшение объёма буферной ёмкости щелочных добавок и кормов (мел, известняк, трикальцийфосфат и др.). Эта кислота – ключевой фактор снижения pH желудочного сока и сохранения кислотной буферной его емкости. Она способствует улучшению использования азота, кальция и фосфора в организме. Второй стороной действия муравьиной кислоты является её выраженный эффект против развития в просвете желудочно-кишечного тракта дрожжей и бактерий. Особенно она эффективна против колиформ и сальмонелл. Уксусная кислота копирует эффекты муравьиной, но её активность существенно ниже [3].

Пропионовая кислота в основном аналог муравьиной по своему эффекту, но как и уксусная, она менее сильная, чем муравьиная. Отмечено лишь, что этот вид кислот эффективнее муравьиной противостоит росту плесневых грибов. Однако если принять во внимание, что эта кислота не может влиять на активность уже синтези-

рованных токсинов грибов, её использование как фактора антимикотоксической защиты весьма ограничено.

Пропионовая, молочная, бензойная и сорбиновая кислоты часто рассматриваются как эффективные консерванты кормов, а молочная кислота в дополнение к указанным эффектам улучшает вкусовые качества корма, обладает антисептическим и пробиотическим действием.

В последние годы активность использования указанных кислот в качестве факторов регулирования кислотности ЖКТ и защиты кормов от микробной контаминации постоянно растёт. Однако практика применения чистых органических кислот столкнулась с непредвиденными ранее проблемами.

Во-первых, чистые органические кислоты способны вступать в химическую реакцию с компонентами щелочной природы премиксов. В результате витамин Е (токоферол), витамин А (ретинол), витамин D (кальциферол) и другие химически реагируют с кислотами с образованием неактивных комплексных соединений. Установлено, что до 40% этих витаминов может быть инактивировано активными кислотами на этапе смешивания компонентов комбикорма при соблюдении норм введения подкислителя в комбикорм.

Во-вторых, чистые органические кислоты уже в желудке в водной среде диссоциируют на ионы. При этом они сохраняют свои свойства как фактор снижения pH, но полностью теряют способность губительно воздействовать на микробные клетки, мембраны которых не пропускают ионы кислотного остатка внутрь клетки.

В-третьих, органические кислоты обладают исключительно большой коррозионной способностью. В результате их применения всё металлическое оборудование, с которым соприкасается комбикорм или отдельные его компоненты, быстро выходит из строя.

Эти факторы побудили к поиску новых форм подкислителей, у которых эти негативные эффекты устранены, а позитивный эффект усилен.

Одним из таких направлений считается подбор и обоснование применения не чистых кислот, а их простых солей.

К концу первого десятилетия XXI века появились убедительные научные данные относительно применения натриевых и кальциевых солей взамен органических кислот имеющих тот же, что и кислота, кислотный остаток. Оказалось, что их влияние на организм животного не только не снизился, а, в ряде случаев, даже возрос (табл.).

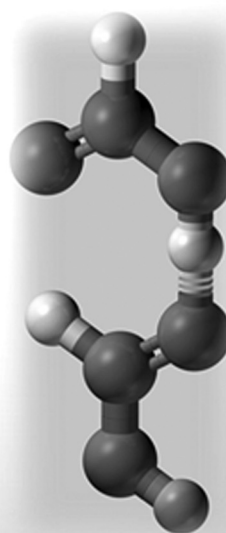
Химическая структура диформиатов

ADDCON

Муравьиная кислота



Диформиат



40,0% муравьиная к-та

40,0% формиат

20% натрий

Данные таблицы свидетельствуют, что соли в ряде случаев и по ряду показателей не многим уступают чистым кислотам, а например, бутираты натрия и кальция проявляют исключительно высокую способность в качестве стимуляторов роста кишечных ворсинок и ингибиторов клостридий, превосходя саму молочную кислоту в 4-8 раз.

Соли практически не разрушают витамины щелочной природы и слабо взаимодействуют с металлами технологического оборудования. Скорость и степень их диссоциации в среде желудочно-кишечного тракта оказалась существенно ниже. Следовательно, эти их преимущества позволили постепенно отдать им пальму первенства в системе их кормового применения.

Особое внимание исследователей в последние годы привлекла новая добавка из группы подкислителей – натриевая соль муравьиной кислоты. С её участием был разработан эффективный препарат “Форми НДФ”, представляю-

щий собой диформиат, включающий муравьиную кислоту и формиат натрия.

Первые исследования с этим препаратом были выполнены в 2009 году [1]. В отчётах по опытам был описан весьма высокий эффект “Форми НДФ” в отношении подавления сальмонелл, кампилобактера и других патогенных микроорганизмов в пищеварительном тракте. Исследования на эту тему продолжились и в 2010 г., когда были проведены опыты во

ВНИТИП с различными дозировками “Форми НДФ” на бройлерах. Далее успешные исследования с применением “Форми НДФ” выполнены на индейках, курах-несушках и поросятах.

Таким образом, использование “Форми НДФ” в практике животноводства и птицеводства обеспечивает реальный дополнительный экономический эффект за счёт получения идеальной сохранности поголовья, увеличения продуктивности и улучшения конверсии корма.

Литература

1. Люкштадт К. Подкислитель в кормлении бройлеров: устойчивый эффект на продуктивность / К.Люкштадт, С.Меллор, М.Ландшафт. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1362981970>.
2. Свеженцов А.И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / А.И. Свеженцов, Р.М. Урдзик, И.А. Егоров. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2006. – 384 с.
3. Фисинин В.И. Органические кислоты и подкислители в комбикормах для птицы / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, О.А. Просвирякова, Е.Н. Андрианова // Метод. рекомендации. – Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2006. – 28 с.