

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РОССИИ

А. ГОНЧАРОВ, компания «ТЕХВЕТ»

Новые технологии производства кормовых добавок позволяют в широких масштабах производить 1-моноглицериды, обладающие сильнейшими бактерицидными свойствами против патогенных бактерий, и использовать их для обеззараживания кормов и улучшения работы ЖКТ животных и птицы.

Как известно, антибиотики, применяемые в течение 5–7 дней, накапливаются в мясе и внутренних органах животного, поэтому за 15 дней до убоя их следует исключить из рациона. В последние годы доказано, что антибиотики сегодня малоэффективны, так как за долгое время их использования бактерии стали устойчивы. Особенно опасны патогенные бактерии. Все большее число стран вводят более строгие правила, касающиеся использования антибиотиков. Это ставит перед фармацевтической промышленностью задачу по разработке новых, альтернативных антибиотиков, препаратов для лечения и профилактики кишечных инфекций.

Передовые хозяйства взамен антибиотиков уже применяют новые кормовые добавки — 1-моноглицериды с торговым названием **САЛКОЛИ™**. Они не только обеспечивают повышение сохранности птицы, прироста живой массы и улучшение конверсии корма, но также способствуют нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), оставаясь при этом безопасными для здоровья людей. Специфические свойства данных препаратов дают возможность использовать их в лечении и профилактике кишечных инфекций сельскохозяйственных животных и птицы, снижают потребность в антибиотиках и повышают эффективность производства и рентабельность предприятий.

Новое поколение препаратов — это производные 1-моноглицеридов жирной кислоты, этерифицированной с молекулой глицерина в альфа- или гамма-положении (крайние гидроксильные группы глицерина). Данные препараты производятся с использованием новейших технологий. В зависимости от типа используемой в синтезе 1-моноглицерида жирной кислоты можно получить препарат с различными специфическими антибактериальными свойствами. 1-Моноглицериды проявляют разную активность против разных патогенных бактерий в зависи-

мости от того, какая длина цепочки у присоединившейся молекулы жирной кислоты.

Активность старого поколения кормовых добавок на основе органических кислот зависит от уровня pH среды (Skřivanova и др., 2005), а это означает, что они эффективны только при низком значении pH. Поэтому в ЖКТ проблемы возникают в нижнем отделе кишечника, где pH выше, что делает кишечник более склонным к колонизации патогенными микроорганизмами. Действительно, при более высоком уровне pH среды органические кислоты диссоциируют (если pH среды выше, чем pH кислот), они становятся отрицательно заряженными, теряют свой липофильный характер и, следовательно, антимикробное действие. Кроме того, чистые органические кислоты вызывают коррозию металлов и имеют неприятный запах. Выявлено конкретное химическое поведение 1-моноглицеридов: это гидродиспергируемые, самоэмульгирующие соединения. Тот факт, что молекулы 1-моноглицеридов являются гидро- и липофильными, можно рассматривать как преимущество.

Глицериды существуют в трех различных структурах: в виде моно-, ди- и триглицеридов, в результате чего жирные кислоты связываются с молекулой глицерина ($C_3H_8O_3$). Для успешной борьбы с грамотрицательными бактериями нужны новые молекулы 1-моноглицерида, которые связывают молекулу глицерина с самыми эффективными короткоцепочечными кислотами — масляной и пропионовой. Соединение глицерина с масляной кислотой называется монобутират, а соединение с пропионовой кислотой — монопропионат. Известно, что 1-моноглицериды короткоцепочечных жирных кислот имеют очень высокую активность против грамотрицательных патогенных бактерий, а входящие в состав 1-моноглицеридов 1-монобутират и 1-монопропионат в десятки раз превышают эффективность органических кислот в чистом виде или их обычных солей с ионной связью против таких бактерий, как *E. coli*, *Salmonella*, *Clostridia*, а также плесеней, грибов и т.д. Молекулы 1-моноглицеридов имеют ковалентную связь, поэтому эффективность их действия не зависит от уровня pH. Они не диссоциируют даже при высоком уровне pH в кишечнике, не имеют запаха, не вызывают коррозию металлов и стабильны при нагревании до температуры 160°C.

Глицерин (составная часть 1-моноглицерида) привлекателен для патогенных бактерий как питательное веще-

ство. Когда 1-моноглицерид «встречается» с патогенной бактерией, бактерия «видит» молекулу глицерина и пропускает ее внутрь через свой канал питания (так называемый акваглицепорин). А поскольку молекула глицерина крепко связана с молекулой органической кислоты, она также проникает через акваглицепорин внутрь клетки патогенной бактерии. То есть здесь используется эффект «троянского коня» — проникновение с молекулой глицерина внутрь патогенной клетки. В клетке бактерии 1-моноглицерид расщепляется на глицерин и молекулу органической кислоты. Клетка при этом активно пытается убрать появившийся излишний атом водорода (H^+) после распада молекулы 1-моноглицерида. Затем происходит резкое снижение уровня pH внутри клетки, патогенная бактерия теряет способность поражать и в конечном итоге погибает.

Если у некоторых патогенных бактерий часть молекулы 1-моноглицерида, содержащая органическую кислоту, не проходит внутрь клетки, то в канале питания клетки (в акваглицепорине) 1-моноглицерид застревает как пробка. И бактерия прекращает питание через данный канал, переставая расти и размножаться.

Анализ результатов некоторых исследований моноглицеридов показал, что ряд добавок и препаратов на основе жирных кислот эффективен в борьбе с патогенами и вирусами (Камбара и др. 1972; Thorngar и др. 1987; Бергссон и др. 2001). Имеются научные подтверждения высокой антибактериальной активности монолаурина. В частности, изучена структурная связь между 30 жирными кислотами с неразветвленной цепью и производными соединениями и их бактерицидными качествами. (Антимикробные агенты и химиотерапия // Жирные кислоты и производные соединения в качестве антимикробных агентов), №7'1972). Благодаря безопасности и эффективности использования сложных эфиров жирной кислоты как бактерицидных средств, продукты переработки масел выполняют новые функции (Противомикробные вещества, получаемые из жирных кислот // Американское общество нефтехимиков. Д. Кабара. №2'1984).

Препарат нового поколения **САЛКОЛИ™ ЛАУРИ** (сухой) на основе 1-моноглицерида (1-монолаурин) характеризуется высокой эффективностью против патогенных грамположительных бактерий: стрептококка (в том числе стрептококка свиней), стафилококка, энтерококка, клостридий, хламидий (в том числе свиней) и вирусов (бо-

лезнь Ньюкасла, инфекционный бронхит, респираторно-репродуктивный синдром свиней «синее ухо», герпес, грипп и др.). Эффективность препарата в десятки раз превышает эффективность органических кислот в чистом виде или их обычных солей с ионной связью. 1-Монолаурин состоит из крепко (ковалентно) соединенных между собой молекулы глицерина и молекулы лауриновой кислоты посредством крайней гидроксильной группы молекулы глицерина, что позволяет этому соединению из двух молекул принимать линейную форму при движении в жидкости. Молекула глицерина при этом идет впереди, так как она меньше по размеру, чем молекула лауриновой кислоты. Эта новая молекула эффективно работает против патогенных грамположительных бактерий в кормовом сырье (зерно, шрот, мясокостная мука и т.д.), в комбикорме, в желудочно-кишечном тракте и в целом в организме животных и птицы.

1-Монолаурин в природе встречается в материнском молоке у женщин и в небольшом количестве в кокосовом масле. Уникальные антибактериальные, противовирусные и противогрибковые свойства 1-монолаурина широко используются в мире в лекарственных препаратах против грамположительных патогенных бактерий, предназначенных в том числе для людей, от заражения патогенными бактериями и для лечения некоторых болезней человека (в том числе СПИД), а также в борьбе с такими вирусными инфекциями, как хламидии, герпес, грипп, корь, хеликобактерии, вибрион и прочие.

Структура 1-монолаурина схожа с фосфолипидной жидкостью защитных стенок грамположительных бактерий и липидной жидкостью названных выше вирусов, поэтому, сближаясь с грамположительными патогенными бактериями и вирусами, он легко проникает внутрь защитной стенки и разрушает ее. При этом снижается целостность защитной стенки патогенных бактерий и вирусов с фосфолипидной оболочкой.

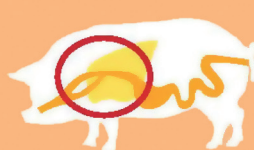
При низкой дозировке 1-монолаурин частично разрушает стенку патогенной бактерии, обволакивает ее и позволяет антибиотикам легко «выполнить свою работу», при этом дозировка антибиотиков может быть снижена. Кроме того, патогенная бактерия не может противостоять антибиотику, так как не может вырабатывать резистентность. При достаточной дозировке 1-монолаурин разрушает целостность стенки патогенной бактерии, содержимое вытекает из клетки и она перестает существовать. →



Органическая
кислота



1-моноглицерид



Органическая
кислота



1-моноглицерид

Эффективность моноглицерида и органических кислот против грамположительных бактерий

Соединение	Стрептококк группы А	β-Гемолитический стрептококк не группы А	Коринебактерии	Микрококк	Кандидоз	Стафилококк золотистый	Эпидермальный стафилококк
Лауриновая кислота	0,124	0,249	0,124	0,124	0,624	2,49	2,4
1-Монолаурин	0,045	0,09	0,045	0,09	0,09	0,09	0

Источник: Академические научные исследования SahaFarmLtd, Биотек. Менеджмент, 30 марта 2011 (П. Стриконг).

1-Моноглицериды не расщепляются в печени эстеразой, так как в жидкости молекула 1-моноглицерида принимает линейную форму в виде карандаша. Эстераза в печени улавливает и расщепляет более крупные формы соединений, например 2-моноглицерид, который движется в жидкости в виде буквы «Т». 1-Моноглицерин, имея линейную форму в жидкости, легко попадает в лимфатическую и кровеносную системы и там циркулирует. Из кровяного потока, проходя через плотные соединения, он попадает на слизистую оболочку и ворсинки кишечника, где обычно концентрируются патогенные бактерии, и поражает их.

Поскольку 1-моноглицерин циркулирует в кровеносной системе, он также поступает в молоко животных и яйца птицы, поэтому потомство рождается с высоким потенциалом для быстрого роста. Например, у свиноматок на два дня сокращается сервисный период, поросята рождаются с высокой и однородной живой массой, быстрее набирают массу, улучшается их сохранность. У родительского стада птицы повышаются продуктивность, качество инкубационного яйца и суточных цыплят. У животных на откорме препарат повышает продуктивность, сохранность поголовья, снижает затраты корма и себестоимость продукции. Кроме того, увеличивается срок хранения охлажденной продукции (мяса, яиц).

1-Моноглицериды, имеющие ковалентную связь, работают во всех отделах желудочно-кишечного тракта, в то время как органические кислоты и их обычные соли с ионной связью работают только в первом отделе ЖКТ (рисунок).

Многочисленные опыты показали, что моноглицериды органических кислот в 20–30 раз эффективнее в борьбе с патогенными бактериями, чем чистые органические кислоты и их обычные соли. Благодаря растворимости в воде

заметно улучшается действие препарата на корм, ротовую полость, зуб, желудок и кишечник. Данные таблицы подтверждают, что 1-монораурин в 27 раз более эффективен против грамположительных патогенных бактерий, чем чистая лауриновая кислота.

Исследования, проведенные в России в производственных условиях птицефабрики с использованием 1-моноглицеридов (в виде препарата под торговым названием САЛКОЛИ™) при выращивании бройлеров, дали следующие результаты: среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 49,8 г, в опытной — 54,5 г; конверсия корма в опытной группе была ниже на 0,9; увеличился срок хранения охлажденных тушек мяса на три дня; себестоимость полученного мяса в опытной группе оказалась на 1,9 руб./кг ниже по сравнению с контрольной группой; годовая прибыль на 1 гол. в опытной группе превысила показатель контрольной группы более чем на 4 руб.

Опыты на производственной площадке одного из российских свинокомплексов также оказались положительными. Добавление в рацион свиноматок препарата САЛКОЛИ™ S, содержащего моноглицериды, в количестве 2 кг/т корма позволило поросятам получать препарат через молоко свиноматки. Следует заметить, что 1-моноглицериды являются единственными высокоэффективными антибактериальными соединениями, передающимися поросятам через молоко матери. В результате в 30-дневном возрасте они превосходили контроль по сохранности и живой массе (на 1,5 кг). Применение препарата при выращивании свиней с нормой ввода 1,5 кг/т корма также подтвердило его эффективность: в опытной группе на 105-й день средняя убойная масса составила 100 кг, в то время как в контрольной группе на 115-й день всего 90 кг. ■



КНИЖНАЯ ПОЛКА

В Акционерном обществе «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности» разработан **Перечень действующих на территории Российской Федерации нормативных документов (НД) на комбикормовую продукцию, сырье и методы их испытаний** по состоянию на 1 января 2018 года, включающий поправки и изменения к НД.

По вопросам приобретения перечня обращайтесь по e-mail: vnii_kp@vmail.ru тел. +7 (473) 246-34-81