

1-МОНОГЛИЦЕРИДЫ: КОНТРОЛЬ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ БЕЗ АНТИБИОТИКОВ

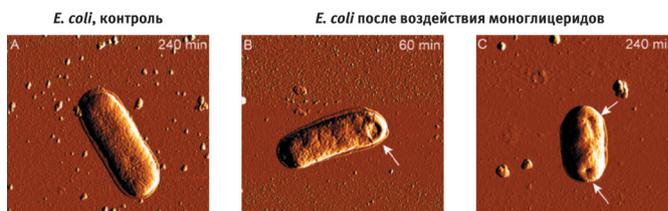
М. ПАРИНИ, директор по маркетингу, компания SILO International, Италия

Промышленное животноводство является одной из передовых отраслей. Обеспечение потребностей растущего населения продуктами было бы невозможным без достижения той эффективности животноводства, которая наблюдается сегодня. К примеру, конверсия корма при выращивании бройлеров вплотную приближается к фантастическим показателям 1,0–1,1, что было абсолютно недостижимо до недавнего времени. Столь стремительному росту мы обязаны прежде всего успехам в генетике и кормлении, а также применению современного оборудования для выращивания и организации микроклимата в помещениях.

Достигнуть экономической эффективности промышленного производства невозможно без обеспечения его высокой интенсивности, в первую очередь по плотности посадки поголовья. Однако это приводит к существенному давлению со стороны патогенной микрофлоры, ухудшению сохранности и производственных показателей. Многие годы в промышленном животноводстве такие проблемы решались практически бесконтрольным применением антибиотиков, что вызывало появление резистентности к ним у бактерий, патогенных для людей. По этой причине многие страны вводят запрет или ограничения на применение лекарственных и кормовых антибиотиков. В настоящее время во всем мире идет активный поиск препаратов, способных составить антибиотикам альтернативу, но не приводящих к формированию резистентности. В их числе пробиотики, пребиотики, органические кислоты и их соли (например, бутираты натрия и кальция), экстракты эфирных масел, фитобиотики, маннаноолигосахариды и др. Эти препараты уже давно известны и находят практическое применение в составе кормов, но их эффективность не настолько высока, чтобы полностью заменить антибиотики, тем более что многие из них критичны к воздействию высоких температур при влаготепловой обработке комбикормов, а также к ряду иных технологических факторов. Особое, довольно перспективное положение в ряду перечисленных выше препаратов занимают препараты на базе комбинации 1-моноглицеридов жирных кислот с короткой и средней длиной цепи, оказывающие антибактериальный эффект избирательного характера в кишечнике моногастричных животных. Пионером в исследованиях стала итальянская компания SILO, начавшая их изучение более 10 лет назад в сотрудничестве с профессором Steve Leeson из Универ-

ситета Гуэльфа (Канада). Целью исследований SILO была разработка особых форм 1-моноглицеридов, способных оказывать избирательный антибактериальный эффект в кишечнике животных. Моноглицериды жирных кислот С3-С12, такие как монобутирин, моновалерин, монокаприлин, моногептаноин, монокаприн и монолаурин, — это сильнейшие антибактериальные субстанции, препятствующие развитию широкого спектра патогенных бактерий. Моноглицериды представляют собой соединения одной молекулы жирной кислоты (например, масляной, каприловой, каприновой или лауриновой), связанной с одной молекулой глицерина. Связь между ними ковалентная и не зависит от уровня окружающего pH. Эти свойства вкупе с хорошей растворимостью в воде позволяют моноглицериду быть одинаково действенным на всем протяжении желудочно-кишечного тракта, вплоть до слепой кишки и толстого отдела кишечника. Некоторые формы моноглицеридов проникают в бактерию через акваглицеропорины (каналы в клеточной мембране, способствующие транспорту глицерина в бактерию) и, благодаря технике «троянского коня», разрушают метаболический баланс бактерий, что приводит к их гибели. Одновременно с этим другие формы моноглицеридов по причине их амфифильного поведения встраиваются в мембрану бактерии и разрушают ее (рис. 1). Таким образом, комбинация различных форм короткоцепочечных и среднецепочечных моноглицеридов проявляет синергетические свойства и позволяет ингибировать развитие бактерий с различной структурой мембран, без развития резистентности и независимо от условий окружающей среды.

В таблице 1 сравнивается минимальная ингибирующая концентрация (МИК) комбинации 1-моноглицеридов С3-С12 жирных кислот с простыми солями масляной кислоты



Прикладная и экологическая микробиология, 2012.

Рис. 1. Влияние моноглицеридов на структуру клеточной мембраны *E. coli*

Таблица 1. Сравнение ингибирующей способности некоторых продуктов

Продукт	pH	<i>Salmonella typhimurium</i> , %	<i>Clostridium perfringens</i> , %	<i>E. coli</i> , %	<i>Lactobacillus acidophilus / plantarum</i>
SILOhealth	4,5	0,06	0,01	0,12	Нет ингибирования
SILOhealth	7,0	0,06	0,01	0,12	Нет ингибирования
Муравьиная кислота	6,0	1,50	1,80	1,60	—
Пропионовая кислота	6,0	2,40	2,60	2,50	—
Бутират натрия	6,0	2,80	3,00	2,90	—

и органическими кислотами. Как видим из ее данных, моноглицериды жирных кислот С3-С12 наиболее действенны против патогенных бактерий.

Помимо прямого антибактериального эффекта, моноглицериды существенно влияют на статус здоровья, рост и развитие животных. В первую очередь они оказывают стимулирующее воздействие на рост и развитие кишечного эпителия, целостность межклеточных плотных контактов, связывающих энтероциты. Наибольшее влияние на развитие кишечного эпителия, рост ворсинок оказывает монобутирин (моноглицерид масляной кислоты). Он является ключевым фактором, регулирующим ангиогенез (процесс формирования новых кровеносных сосудов в органах и тканях) на молекулярном уровне [1]. В свою очередь дополнительные кровеносные сосуды обеспечивают транспортные возможности для доставки клеткам кишечного эпителия питательных веществ, что приводит к лучшей их адсорбции.

Ниже приведены данные прикладного исследования влияния продукта SILOhealth 104 на развитие ворсинок, проведенного в Институте патологической морфологии Университета ветеринарных и фармацевтических наук (Брно) профессором, доктором ветеринарных наук Roman Halouzka. В опыте цыплята-бройлеры получали 0,2% продукта SILOhealth с питьевой водой в течение первых 15 дней жизни. После этого в различных сегментах тонкого отдела кишечника была измерена высота ворсинок. В сравнении с контрольной группой у птицы опытной группы отмечено значительное увеличение высоты ворсинок на всем протяжении подвздошной кишки, в том числе в непосредственной близости к толстому отделу кишечника, что свидетельствует о способности продукта достигать глубоких отделов кишечника (рис. 2).

Другой фактор, который положительно влияет на продуктивность животных, — способность моноглицеридов ингибировать миостатин. Это белок класса миокинов, подавляющий рост и дифференцирование мышечной ткани. Широко известным примером, показывающим, насколько сильно миостатин может влиять на рост и развитие животных, является порода мясного скота бельгийская голубая, у которой вследствие мутации практически не продуцируется миостатин (рис. 3). Помимо этого, у данной породы мясо с очень низким содержанием жира.

Ряд исследований показывает [2], что использование моноглицеридов в кормлении бройлеров приводит к зна-



Рис. 2. Способность SILOhealth достигать глубоких отделов кишечника



Рис. 3. Быки породы бельгийская голубая

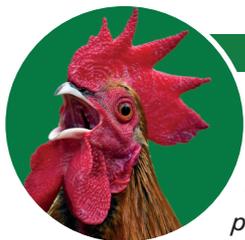
чительному снижению экспрессии миостатина, увеличению массы грудной мышцы, уменьшению отложения абдоминального жира. Похожие эффекты наблюдаются и при применении моноглицеридов в кормлении свиней и других видов животных.

На рынке представлено немало продуктов, имеющих в своем составе моноглицериды. Как правило, это монопродукты, содержащие только один компонент, например, монолаурин. Практическая их эффективность зачастую оставляет желать лучшего, поскольку они воздействуют лишь на некоторые виды патогенных бактерий, которых множество, и структура мембран у них различная. Наиболее перспективными являются синергетические комбинации нескольких видов моноглицеридов.

В результате научно-исследовательской работы компания SILO International разработала линейку продуктов

SILOhealth для основных видов продуктивных животных: птицы, свиней, крупного рогатого скота и объектов аквакультуры. Все продукты SILOhealth технологичны, просты в обращении, термостабильны при температуре до 230°C, не вызывают коррозии оборудования, совместимы со все-

ми кормовыми компонентами. Выпускаются в двух формах: сухой (P) для использования в составе комбикормов и жидкой (H) для использования в системе поения, а также для ввода в комбикорма через систему ввода жидких компонентов.



ПТИЦЕВОДСТВО

SILOhealth применяется для контроля широкого спектра патогенной микрофлоры: *Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium perfringens* и др., а также для повышения эффективности программ по борьбе с кокцидиозом у птицы (табл. 2).

Кокцидиоз — это одно из самых экономически значимых заболеваний в птицеводстве, приводящих к огромным финансовым потерям. Из-за строгих ограничений по остаточному количеству кокцидиостатиков в мясе производители вынуждены отменять их применение за 5–7 дней до убоя птицы, а если при выращивании практикуются так называемые выборка или прореживание на 32-й день, то кокцидиостатики необходимо отменять уже на 27-й день жизни. Птица оказывается незащищенной в достаточно критичном возрасте, ухудшаются ее сохранность и конверсия корма. Как демонстрируют научные опыты, поражение кишечника значительно снижается при использовании SILOhealth против кокцидий.

Это можно объяснить тем, что продукт повышает общую резистентность организма и, обладая антибактериальными свойствами, подавляет развитие клостридий и иных патогенов, способствующих инвазии кокцидий. Продукты SILOhealth не имеют ограничений по применению и могут быть использованы вплоть до убоя, что позволяет оказать существенную поддержку птице в критичный период после отмены кокцидиостатика и добиться улучшения производственных показателей.

SILOhealth для птицеводческой отрасли:

SILOhealth 104 — универсальный продукт для контроля патогенной микрофлоры. Эффективен против большинства патогенов.

SILOhealth 110 — универсальный продукт для контроля патогенной микрофлоры. Обладает высокой эффективностью против любых штаммов *Salmonella*, в том числе *S. infantis*, *S. enteritidis*.

Таблица 2. Воздействие продуктов SILOhealth на патогенную микрофлору у птицы

Продукт	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i>	<i>E.coli</i>	<i>Campylobacter</i>	<i>Listeria</i>
SILOhealth 104	+++	+++	+++	++	—
SILOhealth 110	++++	++++	+++	+++	+++



СВИНОВОДСТВО

В свиноводстве продукт SILOhealth применяется для контроля широкого спектра патогенной микрофлоры: *Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Brachyspira*, *Lawsonia* (табл. 3). Рекомендуется вводить его в комби-

корма для поросят в стартовый и ростовой периоды в качестве альтернативы антибиотикам и замены оксида цинка. Потребление свиноматками комбикорма с SILOhealth повышает статус здоровья, снижает потерю веса за период лактации, разрывает цикл переноса патогенной микрофлоры от взрослых животных поросятам.

Таблица 3. Воздействие продуктов SILOhealth на патогенную микрофлору у свиней

Продукт	<i>Salmonella</i>	<i>E. coli</i>	<i>Clostridium</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Brachyspira</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Lawsonia</i>
SILOhealth 104	+++	+++	+++	—	—	—	—
SILOhealth STR	+	++	+++	+++	—	+++	—
SILOhealth 103	—	—	—	—	+++	—	—
SILOhealth 135	+	++	++	—	—	—	+++

SILOhealth для свиноводческой отрасли:

SILOhealth 104 — универсальный продукт для контроля патогенной микрофлоры. Рекомендован к включению в состав предстартерных кормов, в период доращивания и для свиноматок.

SILOhealth STR — универсальный продукт для контроля патогенной микрофлоры. Обладает высокой эффективностью против *Streptococcus suis* и *Staphylococcus aureus*. В отличие от иных продуктов на основе монолаурина, эффективен также против *Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium*.

Следует отметить, что для решения проблемы стрептококкозов необходимо начинать использовать SILOhealth STR не позднее чем за 30 дней до опороса свиноматок и продолжать его применять в период лактации для свиноматок и поросят.

SILOhealth 103 — специализированный продукт для контроля *Brachyspira*. Обладает ограниченной эффективностью в отношении иных патогенов.

SILOhealth 135 — специализированный продукт для контроля *Lawsonia intracellularis*. Обладает ограниченной эффективностью в отношении иных патогенов.

**КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ**

В молочном и мясном животноводстве SILOhealth используется для оптимизации усвоения НДК, контроля *Clostridium perfringens* и замены антибиотиков при выращивании телят.

SILOhealth для животноводства:

SILOhealth FIBERDigest — специализированный продукт для повышения усвоения НДК и кормов в целом. Модулирует микробиоту рубца, позволяет отказаться от монензина и снизить риск возникновения субклинического ацидоза (даже при повышенном уровне крахмала в рационе), профилактирует клостридиоз.

Изначально данный продукт разрабатывался для использования при откорме КРС мясного направления: он способствует увеличению усвоению НДК и привесов, повышает мраморность мяса. Но проведенные исследования подтверждают его высокую эффективность и на дойном стаде.

SILOhealth SILOvit — специальный продукт для контроля патогенной микрофлоры при выращивании телят. Эффективен против *Cryptosporidium* и *Clostridium*, позволяет отказаться от использования антибиотиков. Обычно применяется в жидком виде при выпаивании телят как добавка в ЗЦМ или в молоко. В сухом виде может вводиться в престартерные комбикорма.

**АКВАКУЛЬТУРА**

Проблемы, сопутствующие бесконтрольному применению антибиотиков в кормах, особенно остро проявляют себя в аквакультуре, а промышленный, интенсивный подход к выращиванию рыбы и стресс-факторы, такие как неоптимальная температура воды, загрязнение окружающей среды или высокая плотность посадки рыбы, зачастую способствуют вспышкам инфекций, вызванных патогенными бактериями *Yersinia ruckeri* и *Flavobacterium psychrophilum*. Эти инфекции про-

воцируют высокую смертность, плохую конверсию корма и снижают темпы роста.

Для аквакультуры компания SILO разработала продукт **SILOhealth 108**, который контролирует широкий спектр патогенов: *Yersinia*, *Flavobacterium*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, в качестве средства, эффективно заменяющего антибиотики. При этом наблюдается высокая иммунная устойчивость рыб; уменьшается потребность в лекарственных кормах и антибиотиках; отмечается высокий прирост и лучшая кормовая эффективность.

Литература

1. 1-Butyryl-glycerol: a novel angiogenesis factor secreted by differentiating adipocytes / D. E. Dobson [et al.] // Cell. — 1990. — Vol. 61. — P. 223–230.
2. Effects of fatty acid glyceride product SILOhealth 104 on the growth performance and carcass composition of broiler chickens / A. Bedford [et al.] // Poultry Science 97. — 2018. — April. — Issue 4. ■

КормоРесурс
SILOhealth

Компания «КормоРесурс» является эксклюзивным представителем SILO International в России. Наши консультанты предоставят вам всю необходимую информацию по продуктам, а также помогут составить схемы их применения с учетом текущего состояния предприятия.