

ЗАЩИЩЕННЫЕ БУТИРАТЫ СНИЖАЮТ КОЛОНИЗАЦИЮ КИШЕЧНИКА *S. enteritidis* У БРОЙЛЕРОВ

А. ШКУРИН, Д. КАЗЕЕВ, компания «Адиссео Евразия»

ADISSEO
A Bluestar Company

В последнее время обеспокоенность правительств и рядовых потребителей состоянием безопасности продуктов питания неуклонно возрастает во всем мире. Строгие регуляторные меры профилактики и борьбы, в частности, с сальмонеллезом неизбежно повышают стоимость продукции животноводства из-за увеличения затрат на мероприятия по контролю и мониторингу возбудителей данной пищевой инфекции. Производители мяса птицы в первую очередь стремятся предотвратить распространение сальмонеллы, пресекая кросс-контаминацию возбудителя на убойных заводах и тем самым снижая риск заболевания у потребителей. Помимо мер биобезопасности и вакцинопрофилактики, как часть общей стратегии в птицеводстве применяются специальные кормовые добавки.

Одним из эффективных инструментов против сальмонеллы является использование защищенного бутирата натрия в составе препарата **Adimix® Precision** (Адимикс® Пресижн), который обладает свойством так называемой точной доставки активного вещества на протяжении всего кишечника. Данная кормовая добавка снижает колонизацию слепых отростков сальмонеллой и ее выделение с пометом, уменьшая риск контаминации продукции птицеводства.

Цель двух исследований — демонстрация указанных выше потенциальных возможностей защищенного бутирата при экспериментальном заражении культурой *S. enteritidis*. При этом необходимо подчеркнуть, что полноценное искоренение сальмонеллы на всех этапах производства мяса — от выращивания до убоя птицы — возможно только при всестороннем подходе, сочетающем в себе использование как кормовых добавок и мер биобезопасности, так и соответствующих мер гигиены.

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ БУТИРАТОВ

Чтобы понять механизм воздействия бутиратов на колонизацию кишечника птицы сальмонеллой, вкратце рассмотрим основные стадии инфицирования ею организма хозяина. У цыплят оно начинается с адгезии (прикрепления) данного возбудителя к клетке кишечного эпителия и последующей ее инвазии (кишечная фаза), которая необходима для обеспечения устойчивой колонизации и распространения возбудителя. Кроме того, однажды проникнув в организм, бактерия способна распространиться через неактивированные макрофаги в другие органы и ткани организма, такие как печень и селезенка (системная фаза) (рис. 1).

Инвазия эпителиальных клеток кишечника сальмонеллой требует активации у последней генов, кодируемых специфическим участком генома *SPI-1* (*Salmonella Pathogenicity Island 1*), который определяет ее вирулентные свойства. Данные гены ответственны за синтез секреторной системы протеинов III типа (*T3SS*), формирующих так называемый игольчатый комплекс, который обеспечивает своего рода «инъекцию» эффекторных (исполнительных) протеинов

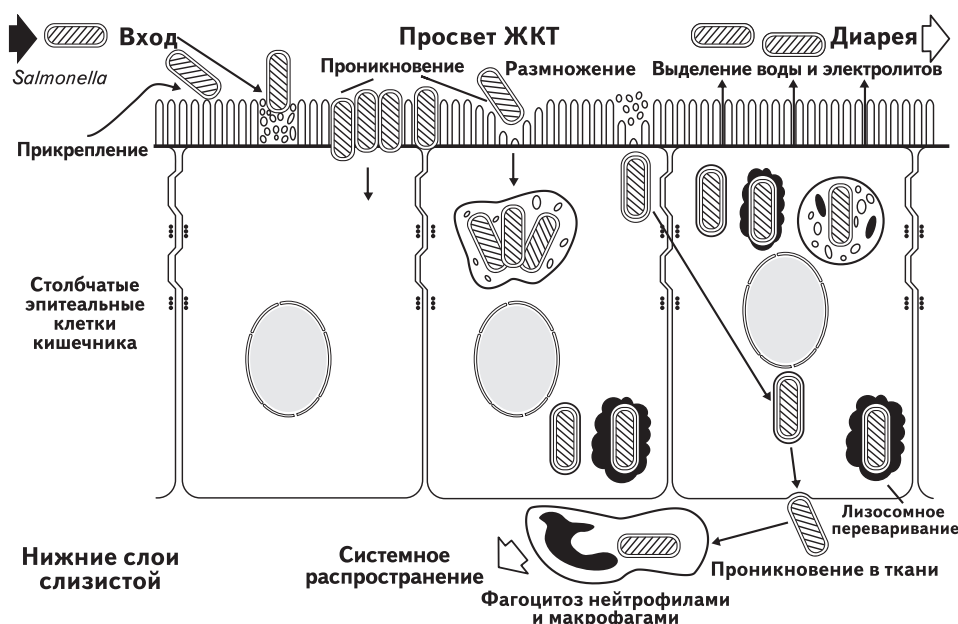
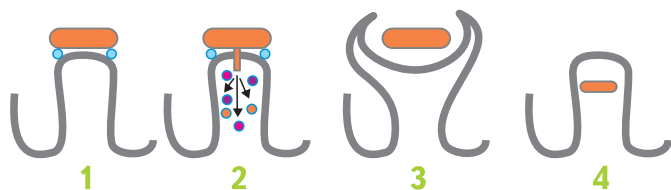


Рис. 1. Схема, отражающая патогенез сальмонеллы в кишечнике

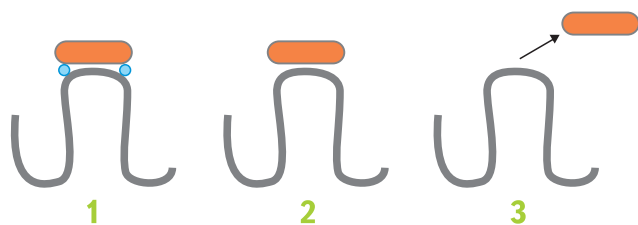
в цитоплазму энтероцитов. Эти протеины вызывают перестройку актиновых волокон клеточного скелета и тем самым запускают механизм поглощения, приводящий к проникновению возбудителя внутрь энтероцита (рис. 2).



1. — Прикрепление (адгезия) сальмонеллы к энтероциту
2. — Формирование игольчатого комплекса и инъекция эффекторных протеинов
3. — Изменение формы клетки под действием эффекторных протеинов
4. — Проникновение возбудителя внутрь клетки

Рис. 2. Механизм поглощения, приводящий к проникновению возбудителя внутрь энтероцита

Исследования Van Immerseel и соавт. (2005) показали, что бутираты способны сдерживать колонизацию кишечника бройлеров сальмонеллой. По данным Gantois и соавт. (2006), попадая в желудочно-кишечный тракт, они специфически подавляют экспрессию гена SPI-1, тем самым предотвращая проникновение этих бактерий в клетки кишечного эпителия (рис. 3).



1. — Адгезия сальмонеллы к энтероциту
2. — Бутираты снижают активность генов SPI-1 у сальмонелл, нарушая образование белков игольчатого комплекса
3. — Сальмонелла не может проникнуть в клетку — колонизация невозможна

Рис. 3. Бутираты предотвращают проникновение сальмонелл в клетки кишечного эпителия

Обычные, незащищенные или слабозащищенные («от запаха») высококонцентрированные бутираты начинают всасываться еще в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, они не могут препятствовать колонизации сальмонеллой расположенных ниже отделов ЖКТ, как мы увидим позднее. Технология защиты бутирата натрия в кормовой добавке Адимикс® Пресижн предусматривает диспергирование капелек активного вещества в высококачественном защитном матриксе. Данный метод позволяет избежать слишком быстрого растворения и усвоения бутирата, гарантируя, таким образом, постепен-

ное высвобождение активного вещества на протяжении всего кишечника, вплоть до толстого отдела, обеспечивая эффект «точной доставки».

СХЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Эксперимент №1: оценка эффективности защищенного бутирата натрия на выделение и распространение *S. enteritidis*.

Суточных цыплят-бройлеров по случайному принципу разделили на две группы по 50 голов. Кормление осуществлялось согласно следующей схеме: птица контрольной группы получала основной рацион (ОР), опытная группа — ОР с добавлением Адимикс® Пресижн в количестве 2,5 кг на 1 т корма до 42-дневного возраста.

По 10 голов из каждой группы были перорально заражены культурой 10^5 КОЕ *S. enteritidis* на 5-й день после вывода (распространители инфекции). В ходе эксперимента 7-кратно были взяты клоакальные мазки для бактериологических исследований — оценивалось распространение сальмонеллы от первоначально инфицированных особей к остальному поголовью. Кроме того, многократные исследования сделали возможным оценить динамику инфицирования сальмонеллой цыплят с течением времени.

Анализ общего количества положительных клоакальных мазков показывает рост заражения сальмонеллой птицы контрольной группы до 97% на 20-й день эксперимента (на 15-й день с момента заражения распространители инфекции). К убою количество зараженной птицы снизилось до 36% от поголовья. В опытной группе, получавшей Адимикс® Пресижн, заражение сальмонеллой выросло только до 48% на 20-й день (15-й день с момента заражения), а к убою оно снизилось до 6%. Различия между контрольной и опытной группами были статистически достоверными ($P < 0,05$) начиная с девятого дня, то есть с четвертого дня после заражения, что свидетельствует о довольно быстром действии препарата (рис. 4).

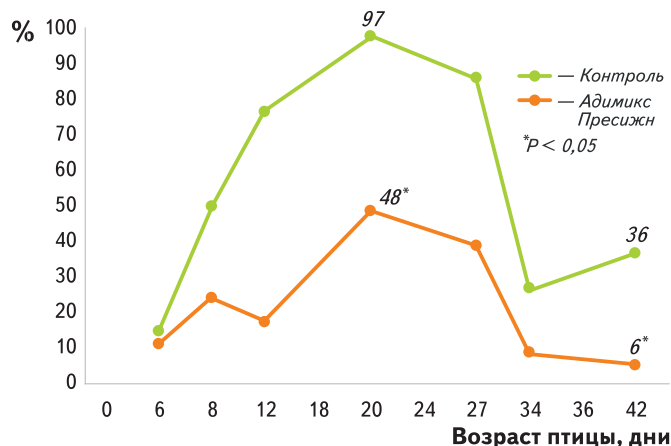


Рис. 4. Количество положительных клоакальных мазков относительно времени

Таким образом, сальмонеллоносительство на время убоя птицы опытной группы на фоне применения защищенного бутирата натрия было в 6 раз ниже, чем в контроле. Кроме того, оно было многократно ниже по сравнению с 20 днем жизни (на пике распространенности инфекции), что представляется особенно интересным.

Эксперимент №2: сравнение воздействия защищенного и незащищенного бутирата натрия на колонизацию *S. enteritidis* слепых отростков цыплят-бройлеров.

В этом эксперименте птицу разделили на три группы по 20 голов. Контрольной группе скармливали основной рацион (ОР) без бутиратов, одной из опытных групп — ОР с добавлением 0,75 кг незащищенного бутирата Na на 1 т корма, другой — защищенный бутират Na в виде Адимикс® Пресижн в количестве 2,5 кг на 1 т корма. Соотношение дозировок защищенного и незащищенного бутирата натрия было выбрано с учетом содержания в них действующего вещества, концентрация которого в Адимикс® Пресижн составляет 30%.

Все цыплята были перорально заражены культурой, содержащей 10^6 КОЭ *S. enteritidis* на 5-й и 6-й день после вывода. На 8-й день эксперимента было отобрано содержимое слепых отростков и проанализировано количество КОЭ *S. enteritidis* в 1 г отобранного материала (рис. 5). Группа, получавшая Адимикс® Пресижн, имела достоверно более низкий уровень обсеменения слепых отростков, чем контрольная группа ($P < 0,05$). При этом более чем в половине образцов уровень сальмонеллы был ниже предела обнаружения используемого метода исследований ($< 10^2$ КОЭ/г). В то же время не было отмечено достоверной разницы между высокими уровнями заражения ($> 10^5$ КОЭ/г) в контрольной группе и группе, получавшей незащищенный бутират натрия.

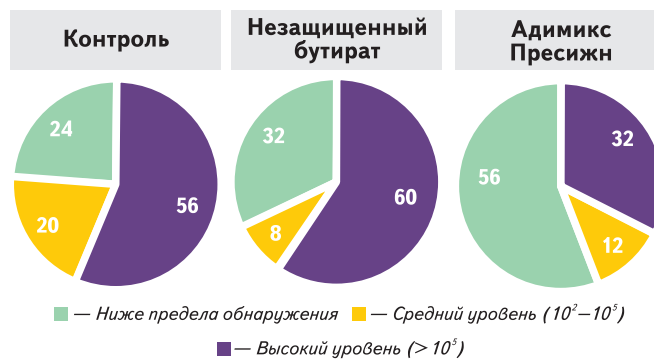


Рис. 5. Количество птицы с различным уровнем содержания *Salmonella* в слепых отростках, %

Исходя из результатов второго эксперимента, можно сделать вывод, что применение защищенного бутирата натрия может оказать достаточно значимое влияние на колонизацию кишечника цыплят сальмонеллой.

Незащищенный бутират, даже в высокой дозе, в борьбе с сальмонеллой оказался неэффективным. Поэтому при выборе коммерческих бутиратов специалистам птицеводческих предприятий необходимо быть очень осторожными. Выбор по принципу минимальной рыночной цены приводит к приобретению незащищенного или плохо защищенного бутирата, концентрация активного вещества в котором будет намного выше, чем в защищенном. Однако, как показывают результаты исследований, такой подход может полностью подорвать доверие к применению бутиратов в борьбе с сальмонеллой, а выбор более концентрированных их форм, несмотря на ценовую привлекательность, будет, вероятнее всего, бессмысленной тратой денежных средств с практической точки зрения. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Биомасса из бактерий *Calysta* под торговой маркой FeedKind® protein может усилить иммунный ответ креветок. Результаты данного нового исследования, проведенного учеными из Бангкока в Таиланде, были опубликованы в *Frontiers in Marine Science*. Продемонстрировано, что мука из метанотрофных бактерий может полностью заменить рыбную муку в рационах белых креветок. При замене 15% корма на муку из бактерий FeedKind не наблюдалось отрицательного воздействия на показатели роста, коэффициент использования корма и выживаемость. При этом креветки показывали повы-

шенную сопротивляемость болезни, вызываемой *V. parahaemolyticus*, возбудителем так называемого синдрома ранней смертности. Это говорит о том, что мука из метанотрофных бактерий усиливает иммунный ответ.

feednavigator.com/Article/2021

Группа ученых из Турции организовала исследование, в котором изучала возможность использования муки из сосновой хвои в качестве источника антиоксидантов для птицы, а также как она может влиять на показатели роста и качество мяса. В эксперименте 210 однодневных цыплят-бройлеров кросса Ross 308

разделили на пять групп, получавших разное количество хвойной муки в составе комбикормов. В течение 42 дней кормления не наблюдалось значительных различий между группами по приросту живой массы, потреблению корма и его конверсии. Включение хвойной муки привело к снижению уровня малонового диальдегида, что является показателем ее повышенной антиоксидантной активности. Это позволило сделать вывод, что хвоя улучшает антиоксидантный статус животных и окислительную стабильность мяса.

allaboutfeed.net/animal-feed/