

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА САЛЬМОНЕЛЛЕЗА ПТИЦЫ

Salmonella представляет собой кишечный патоген, способный инфицировать почти все виды животных, а также человека. Сальмонеллез птицы вызывается грамотрицательными бактериями рода *Salmonella*. Этот род содержит всего два вида — *enterica* и *bongori* (Lin-Hui и Cheng-Hsun, 2007), но почти 2700 серотипов (сероваров), из которых около 10% были выделены у птицы. Большинство серотипов рода *Salmonella*, например *S. typhimurium* и *S. enteritidis*, могут инфицировать несколько видов животных (Gast, 2008).

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И SALMONELLA В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Продовольственная безопасность — ключевая тема коммерческого птицеводства. Когда речь идет о *Salmonella*, основное беспокойство вызывает то, что для человека мясо и яйца птицы являются наиболее распространенными источниками инфекции (пищевое отравление). У инфицированной же птицы симптомы заболевания могут отсутствовать.

Полное искоренение сальмонеллы в птицеводстве представляется невероятно трудной задачей. Надлежащее управление, биобезопасность, подходящие протоколы вакцинации и многие другие аспекты в совокупности помогут сделать первые шаги в нужном направлении. Кормовые добавки также могут стать полезным инструментом для предотвращения вспышек заболевания, обеспечив здоровье кишечника и высокую продуктивность.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВИДОВ SALMONELLA У ПРОМЫШЛЕННОЙ ПТИЦЫ

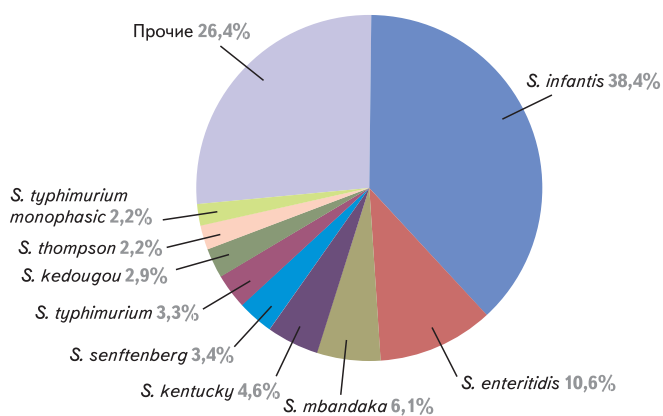
К наиболее распространенным серотипам сальмонеллы у кур, индеек и уток в мире относятся *S. gallinarum*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. heidelberg*, *S. montevideo*, *S. infantis*, *S. mbandaka*, *S. kentucky*, *S. javiana*, *S. newport*.

Согласно опубликованным данным по вспышкам сальмонеллез у птицы в Европейском союзе в 2016 г. в стадах бройлеров чаще всего регистрировалась инфекция *Salmonella infantis*, а в стадах несушек — *Salmonella enteritidis* (рисунки 1 и 2).

СЛОЖНОСТЬ И МЕРЫ БОРЬБЫ

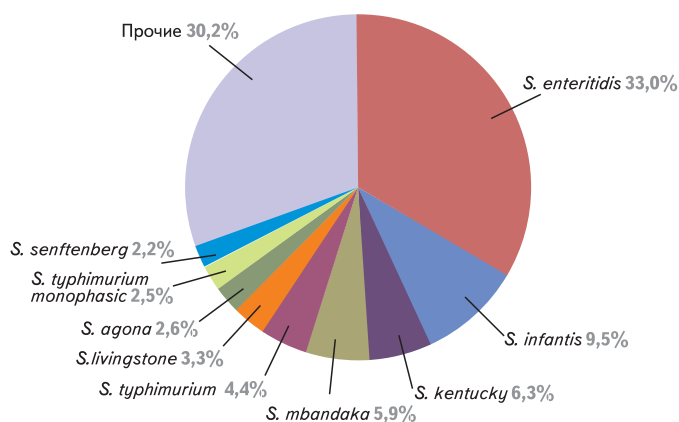
Кроме огромного количества серотипов, род *Salmonella* отличается значительным разнообразием внутри серотипов. Некоторые бактерии более адаптированы к кишечнику и не распространяются за его пределы, тогда как другие могут попасть в кровоток и колонизировать печень и селезенку. Некоторые достаточно долго выживают в окружающей среде, другие — нет. Большинство видов животных могут быть одновременно инфицированы несколькими серотипами сальмонеллы, поэтому у птицы часто встречается перекрестная инфекция.

Сальмонеллез не относится к числу болезней птицы с наиболее тяжелыми последствиями, но это одно из тех заболеваний, бороться с которыми сложнее всего. Основная причина кроется в разнообразии серотипов и сложной эпидемиологии данного микроорганизма. Для эффективной борьбы требуются значительный багаж знаний и существенные инвестиции. При этом необходимо



Источник: EFSA, 2016.

Рис. 1. Выявленные серовары сальмонеллы в стадах бройлеров в 2016 г. в странах ЕС (N = 1707)



Источник: EFSA 2016.

Рис. 2. Выявленные серовары сальмонеллы в стадах несушек в 2016 г. в странах ЕС (N = 1194)

не просто выполнять отдельные процедуры, а внедрять целую программу.

Для изучения и дальнейшего применения возможных вариантов борьбы с сальмонеллезом в птицеводстве следует прежде всего разделить возбудителей на две группы — тифоидные (*Salmonella gallinarum* и *Salmonella pullorum*) и паратифоидные (все остальные серотипы рода *Salmonella*). Для борьбы с тифоидной инфекцией стоит обратить особое внимание на биобезопасность, управление стадами птицы по системе «пусто-занято» и в конечном итоге на применение вакцины (при ее наличии). При вспышках инфекции процедура искоренения будет дорогостоящей, но в перспективе, при правильной реализации в сочетании с биобезопасностью, она эффективна и сулит большую экономическую выгоду. Сейчас в условиях глобального рынка выращивание птицы без тифоидных патогенов сальмонеллы является залогом конкурентоспособности производителей бройлеров и племенного стада. С паратифоидными серотипами *Salmonella* бороться сложнее, поскольку отсутствует единая процедура, которая гарантированно превратила бы инфицированное стадо птицы в неинфицированное. поголовье может контактировать с различными источниками инфекции. Неукоснительное соблюдение правил биобезопасности позволит свести к минимуму риск возникновения сальмонеллеза, но не гарантирует полного контроля над его распространением.

ТИФОИДНАЯ ГРУППА

Эта группа представлена всего двумя серотипами — *S. gallinarum* и *S. pullorum*, возбудителями соответственно тифа и пуллороза птиц, выявляемыми преимущественно у кур и индеек. Из 2700 серотипов лишь эти два могут стать причиной высокой смертности птицы. Они передаются как горизонтально — внутри стада, так и вертикально — от поколения к поколению. При инфицировании стада выжившие особи пожизненно остаются носителями (Shivaprasad и Barrow, 2008). По этой причине в коммерческом мясном птицеводстве по всему миру в качестве стандартной и обязательной меры борьбы с возбудителями используют их искоренение.

Применение антибиотиков может быть одной из стратегий, направленных на снижение смертности среди племенной птицы, кур-несушек и бройлеров, однако стадо все равно остается инфицированным и становится источником инфекции для других. Важно помнить о том, что процедура искоренения позволяет эффективно бороться со вспышками *S. gallinarum* и *S. pullorum*, но после нее необходимо строгое соблюдение правил биобезопасности.

Поскольку *S. gallinarum* и *S. pullorum* обнаруживаются в основном у кур и индеек, важнейшим условием профилактики заноса инфекции на ферму является недопущение контакта с этими видами птицы вне фермы.

Как показывает опыт, человек как переносчик становится основным источником тифоидной инфекции.

Комплексная программа биобезопасности позволит учесть все потенциальные источники контаминации на птицеферме.

Вакцина 9R против тифоидной инфекции доступна по всему миру. Это штамм *Salmonella gallinarum* (Shivaprasad и Barrow, 2008). Данная вакцина обеспечивает защиту как от *S. gallinarum*, так и от *S. pullorum*. Однако в большинстве стран вакцина не разрешена для применения у бройлеров.

Среди кур-несушек частота тифоидной инфекции, вызванной чаще всего *S. gallinarum*, намного выше, чем среди бройлеров. Основная причина заключается в недостаточном соблюдении правил биобезопасности. На многих яичных птицефабриках содержатся несушки разных возрастов, что не позволяет соблюдать принцип «пусто-занято» и мешает внедрению биобезопасности. После инфицирования искоренить возбудителя в хозяйстве становится невозможно, если не удалить всю птицу. По этой причине в большинстве стад несушек применяют вакцину 9R. Она позволяет избежать высокой смертности, но приводит к снижению яйценоскости, однако инфицирование все же возможно.

ПАРАТИФОИДНАЯ ГРУППА

Паратифоидные микроорганизмы, как правило, не приводят к гибели птицы или снижению ее продуктивности. Основная цель внедрения программы контроля заключается в сокращении или недопущении инфицирования людей при потреблении контаминированных мяса и яиц. Стратегии борьбы в этом случае сложнее, чем для тифоидной группы.

Основные факторы, из-за которых так сложно бороться с сальмонеллами паратифоидной группы: источником перекрестной инфекции у птицы могут быть различные животные, в том числе млекопитающие; эти бактерии широко распространены в природе и способны выживать в окружающей среде несколько недель или месяцев; если стадо инфицировано, можно сократить численность *Salmonella*, но не полностью избавиться от бактерий; одно и то же стадо может быть инфицировано более чем одним серотипом; возможность использования вакцин ограничена, поскольку они почти или совсем не защищают от заражения другими серотипами (вакцина против *S. enteritidis* не защищает от *S. typhimurium*); лечение антибиотиками позволяет сократить количество выделяемых бактерий, но не полностью избавиться от них; у инфицированной птицы заболевание протекает бессимптомно.

Вследствие этих факторов невозможно создать эффективную программу борьбы на основании одной—двух процедур. Необходимо воздействовать на всю производственную цепочку: племенное стадо, инкубаторий, бройлеров, корма, убойный и перерабатывающий заводы. Важно отметить, что пути попадания паратифоидных *Salmonella* в стадо племенной птицы и бройлеров одинаковые.



ПРОГРАММА БОРЬБЫ С *SALMONELLA*

Важными элементами любой программы борьбы с инфекциями является внедрение программы мониторинга и серотипирование выделенных изолятов. Выяснив, какой серотип циркулирует в популяции и каков его источник, можно разработать программу борьбы. Она должна учитывать информацию о конечном продукте, который получают на птицеперерабатывающем заводе. При наличии в нем *Salmonella* нужно определить ее серотип. После этого исследовать племенное поголовье, инкубаторий, бройлеров и корма, выделить изоляты и серотипировать их для определения источника. Если тот же серотип обнаружен у племенной птицы, то внимание необходимо сосредоточить именно на ней. Если сальмонеллы не выявляются у суточных цыплят, но обнаруживаются в корме, наш фокус контроля должен быть на корме, а не на племенной птице.

Иногда выявляется более одного источника инфекции, в этом случае их все следует учесть при разработке программы. Основные источники инфицирования и возможные продукты/процедуры для программы борьбы в цепочке производства птицы показаны ниже.

Племенное поголовье

Если у родительского стада выявлены паратифоидные *Salmonella*, важно установить источник инфекции: получена она от прародительского стада или заражение произошло уже на ферме. В случае если инфекция получена вертикальным путем, контроль заражения должен осуществляться на уровне прародительского стада, поскольку инфицированная птица всегда останется зараженной. Если инфекция приобретена на ферме родительского стада, следует усилить меры биобезопасности, обеспечить борьбу с грызунами, очистку и дезинфекцию, профилактические перерывы, ограничить контакты с другими животными и посещения бригады вакцинаторов и ремонтников. Сальмонеллы могут быть занесены на ферму с любым поступающим оборудованием. В особых случаях для племенной птицы используют вакцины. В первые дни жизни или после периодов приема лечебных препаратов, а также после стресса можно применять пробиотики.

Комбикормовые заводы

Комбикорм может быть основным источником инфицирования паратифоидными бактериями *Salmonella* и реже — тифоидной группы. Важно следить за их наличием в окружающей среде на комбикормовом заводе, в компонентах и поставляемом комбикорме, поскольку они могут быть потенциальным источником заражения (Jones, 2011).

В процессе гранулирования корма *Salmonella* может погибнуть, однако возможна его ре-контаминация при охлаждении и транспортировке. На комбикормовых заводах частыми источниками *Salmonella* являются компоненты животного происхождения, следовательно, требуется

проводить их мониторинг и при необходимости обработку. Соевые бобы и в меньшей степени кукуруза также могут быть источником инфекции.

Для борьбы с *Salmonella* у племенной птицы, бройлеров и кур-несушек в комбикорм добавляют антимикробные препараты, пробиотики, органические кислоты, МОС, эфирные масла и др. Не все продукты действуют одинаково эффективно, но большинство из них может помочь сократить количество *Salmonella*, и их следует использовать соответствующим образом.

Инкубаторий

Поддержание гигиены, очистка и дезинфекция инкубатория помогают ограничить заражение и распространение *Salmonella*. Возможна перекрестная контаминация, особенно при смешении птицы от инфицированного стада и свободного от инфекции. При отдельном хранении яиц, полученных от инфицированной птицы, а затем их инкубации в большинстве случаев контаминации неинфицированных цыплят не происходит. В случае тифоидных *Salmonella* цыплята от зараженного племенного стада также будут заражены. При хорошем управлении инкубаторием можно избежать перекрестной контаминации, но в зараженном стаде избавиться от *Salmonella* невозможно. В инкубатории используют пробиотики, антимикробные препараты и в ряде случаев вакцины для общей борьбы с *Salmonella*.

Выращивание бройлеров

В стаде, инфицированном тифоидными *Salmonella*, на этапе выращивания птицы практически единственным способом вмешательства является лечение антибиотиками. Из-за короткого срока жизни бройлеров заражение *S. gallinarum/S. pullorum* почти всегда происходит вертикально от родительского стада. Заражение паратифоидными сальмонеллами может быть как от родительского стада, так и в ходе выращивания бройлеров. Возможные источники инфекции: предыдущее и соседние инфицированные стада, поставляемый корм, грызуны, дикие животные, домашняя птица, другие животные на ферме, низкое качество очистки и дезинфекции, утилизация птицы, а также люди, например сотрудники и посетители (Vatche, 2011).

Учитывая такое разнообразие возможных источников инфекции, необходимо следить за ними, чтобы понимать, откуда происходит занос патогенов. Кроме того, недостаточный профилактический перерыв (менее двух недель) и повышенная плотность посадки птицы могут существенно увеличить вероятность заражения и сохранения паратифоидных сальмонелл.

Что касается птичников для содержания племенной птицы, большую роль в профилактике заноса сальмонелл играет обеспечение надлежащей биобезопасности. Слишком длительное голодание перед убоем и время транспортировки также способствуют пролиферации сальмонелл. Антибио-

тики не очень эффективны для борьбы с сальмонеллезной инфекцией в период выращивания бройлеров. Они позволяют снизить инфицирование, но сразу по окончании их применения инфекция может возобновиться.

Для сокращения количества сальмонелл и борьбы с ними используют ряд других продуктов, таких как пробиотики, органические кислоты, эфирные масла, экстракты трав, кислоты, МОС и вакцины, однако они должны быть включены в комплексную программу борьбы наряду с биобезопасностью. Из-за сложной эпидемиологии сальмонеллезной инфекции при применении антибиотиков эффективных результатов не достичь.

Птицеперерабатывающий завод

Завод по переработке птицы может сыграть важную роль в борьбе с *Salmonella*. Это относится к странам, в которых разрешено применение таких химических веществ, как хлор, во время переработки и в камере охлаждения. При использовании хлора в концентрации 5; 10 или 20 мл/л можно значительно снизить контаминацию. Существуют и другие эффективные химические вещества, которые разрешены к использованию. В некоторых странах применение химических веществ в процессе переработки весьма ограничено, поэтому борьба с контаминацией *Salmonella* на этапе переработки птицы не всегда эффективна. В этом случае следует уделять внимание этапам до прибытия бройлеров в убойный цех. Соблюдение правил гигиены, очистки и дезинфекции в значительной мере способствует борьбе с *Salmonella*, поэтому ими не следует пренебрегать. Связующим звеном между перерабатывающим заводом и площадками выращивания является система транспортировки. Недостаточная дезинфекция клеток может привести к распространению бактерий от инфицированного стада к неинфицированному. Эта система требует постоянного контроля.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В БОРЬБЕ С САЛЬМОНЕЛЛАМИ

До недавних пор использование органических кислот или короткоцепочечных жирных кислот было обусловлено главным образом их эффективностью вне желудочно-кишечного тракта. Сейчас все больше исследований публикуется о роли короткоцепочечных жирных кислот в поддержании здоровья кишечника и профилактике роста патогенных бактерий.

Точный механизм действия короткоцепочечных жирных кислот в качестве стимуляторов работы кишечника пока не выяснен. Однако показано, что органические кислоты обладают прямым антимикробным действием в отношении таких патогенов, как *E. coli* и *Salmonella*, а также могут способствовать улучшению здоровья кишечника за счет повышения перевариваемости. А это значит, что меньше непереваренного корма поступит в нижние отделы кишечника, где он может стать пищей для условно-патогенной микрофлоры и вызвать ее пролиферацию.

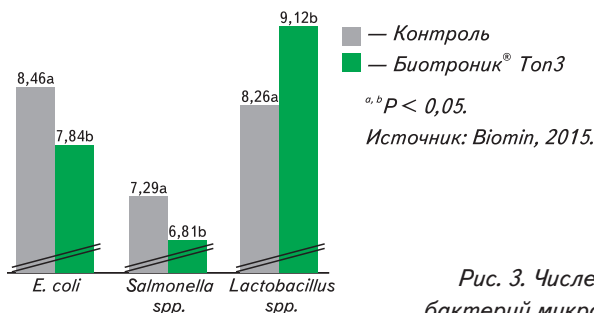


Рис. 3. Численность бактерий микробиоты в слепой кишке бройлеров 42-дневного возраста, log КОЕ/г

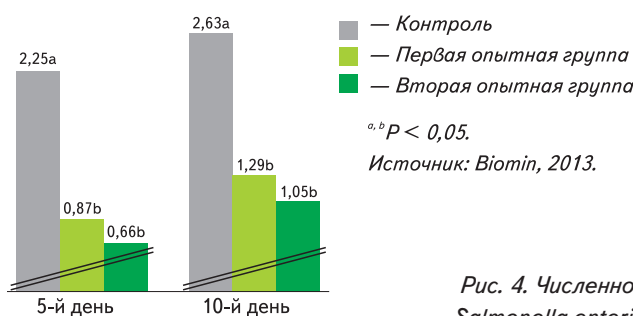


Рис. 4. Численность *Salmonella enteritidis* в содержимом слепой кишки бройлеров на 5 и 10 день после инфицирования, log КОЕ/г

Кормовая добавка Биотроник® Топ3, разработанная для борьбы с грамотрицательными бактериями, содержит, в частности, органические кислоты, коричный альдегид и пермеабилайзер (вещество для повышения проницаемости бактериальных клеточных стенок). Ввод Биотроник Топ3 в рацион бройлеров позволяет сократить общее количество *E. coli* и *Salmonella*, создавая благоприятную среду для роста и размножения полезных бактерий (рис. 3).

В исследовании, проведенном компанией Biomin совместно с Институтом экспериментальной зоофилактики Ломбардии и Эмилии-Романьи (Италия), оценивался продукт Биотроник Топ3 как инструмент для профилактики колонизации *Salmonella enteritidis* у экспериментально инфицированных бройлеров. SPF птицу разделили на три группы по 20 голов. С 1-го по 25-й день цыплятам контрольной группы скармливали стандартный комбикорм; первой и второй опытных групп — тот же комбикорм, но с добавлением Биотроник Топ3 в дозировке соответственно 1 и 2 кг/т.

В возрасте 15 дней всех цыплят интраокулярно инфицировали выделенным в Италии полевым штаммом, содержащим 1×10^5 КОЕ *Salmonella enteritidis*. Через пять дней после инфицирования отбирали по 10 бройлеров из каждой группы и направляли их слепую кишку на бактериологический анализ на наличие *Salmonella enteritidis*. Результаты, показанные на рисунке 4, демонстрируют, что в обеих опытных группах по сравнению с контрольной численность *S. enteritidis* значительно снизилась на 5-й и 10-й день после инфицирования — на 50–70%. ■

Материал предоставлен Центром исследований и разработок компании Biomin.