



УДК 637.54: 614.3

ПРОФИЛАКТИКА САЛЬМОНЕЛЛЕЗА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПТИЦЫ

Панин А.Н., директор, академик Россельхозакадемии, д-р вет. наук, профессор

Куликовский А.В., главный научный сотрудник, д-р вет. наук, профессор

ФГУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГУ ВГНКИ)

Давлеев А.Д., вице-президент

Международная программа развития птицеводства

Сорокин П.П., профессор, канд. с.-х. наук

ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация: В статье приводится зарубежный опыт борьбы и профилактики сальмонеллеза домашней птицы (бройлеров). Так, при выращивании птицы используются вакцинация, антагонистическая микрофлора, противомикробные препараты. Меры ветеринарной санитарии и гигиены вдоль всей пищевой цепи (от транспортировки, уоя, разделки и получения готовой продукции) являются исключительно важными для предотвращения вторичной контаминации сырого мяса птицы. Подчеркивается, что применение системы ХАССП при первичной переработке птицы научно обосновано и является обязательным, например, в США и ЕС. Обсуждается роль и целесообразность установления «нулевого допуска патогенов» в сыром мясе птицы, а также микробиологических критериев для этой продукции, предназначенной для международной торговли.

Summary: The paper presents international experience in prevention and control of Salmonella in poultry (broilers). Among the methods used in the process of poultry growing there are vaccination, antagonistic micro flora and antimicrobial preparations. The methods of veterinary and hygienic control — along the whole food chain from transportation to slaughtering, cutting, and to the final product — are extremely important to prevent secondary contamination of the raw poultry meat. It is emphasized that the HACCP system in poultry processing is scientifically based and European Union. The issues of establishing «zero pathogenic tolerance» in raw poultry and microbiological criteria used in international trade are discussed.

Ключевые слова: выращивание птицы, сальмонеллы, вакцинация, иммунитет, пробиотики, микрофлора, пребиотики, бактериофаги, антибиотики, биобезопасность, убой и переработка тушек, пищевая цепь, микробиологические критерии в международной торговле.

Key Words: poultry raising, salmonellae, vaccination, immunity, probiotics, microflora, prebiotics, bacteriophage, antibiotics, bosecurity, carcasses slaughtering and processing, food chain, microbiological criterion in international trade.

Для борьбы и профилактики сальмонеллеза при выращивании птицы используется вакцинация, антагонистическая микрофлора, противомикробные препараты.

В некоторых странах применяется вакцинация против высоко инвазионных сероваров *S. Enteritidis* и *S. Typhimurium*. Эта процедура осуществляется живыми, ослабленными и инактивированными вакцинами. Такие вакцины в основном не используются непосредственно для бройлеров, но, защищая родительское стадо и стимулируя материнский иммунитет, они могут помочь защите бройлерного потомства.

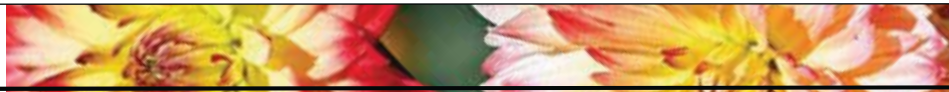
В перспективных разработках могут использоваться специфические

антитела, применяемые в трансгенных злаковых растениях, входящих в состав кормов и диетические иммуномодуляторы, такие как β -глицан, для активизации иммунной системы цыплят.

Цыплята особенно восприимчивы к колонизации сальмонеллами, потому что им не хватает развитой кишечной микрофлоры, которая могла бы не допустить развития патогена в их организме. В этой связи скормливание конкурентной сальмонеллам микрофлоры (СЕ) является одним из видов профилактических мер, которые могут быть использованы в птицеводстве. Эти препараты заслужили положитель-

ную репутацию и показали свою эффективность в ряде Скандинавских стран.

Пробиотические препараты, содержащие определенные комбинации микроорганизмов, также были использованы для борьбы с сальмонеллезом домашней птицы. Они обычно содержат один или несколько микробных видов, таких как *Lactobacillus* и *Enterococcus*. Их цель — улучшить баланс кишечной микрофлоры и создать условия, угнетающие развитие патогенов в организме птицы. Немногочисленные испытания данных препаратов в лаборатории и на практике показали, что они вызывают сокращение уровня колонизации



птицы сальмонеллами, но не так активно, как препараты СЕ.

Пребиотики — вещества (как правило, олигосахариды), стимулирующие рост индигенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и угнетающие размножение патогенной микрофлоры, используются, как правило, в качестве кормовых добавок.

Применение лизирующих бактериофагов для контроля *S. Enteritidis* и *S. Typhimurium* у искусственно инфицированных цыплят изучалось различными авторами. Хотя при их применении наблюдалось некоторое сокращение уровня колонизации сальмонеллами, в целом же положительный эффект воздействия фагов был незначительным и часто нестабильным. Поскольку фаги относительно устойчивы во внешней среде, их можно давать птице с кормом или водой, они рассматриваются как обнадеживающие препараты для контроля сальмонелл.

Противомикробные средства, такие как ампициллин, тетрациклины и спектиномицин, можно применять под контролем ветеринарного врача для лечения бессимптомной сальмонеллезной инфекции. Подобные обработки используют в основном для племенной птицы, инфицированной *S. Enteritidis* или *S. Typhimurium* (в противном случае подобная птица подлежит убою). Недостатком лечения является угнетение (уничтожение) полезной кишечной микрофлоры, что может привести к повторному инфицированию птицы через объекты загрязненной окружающей среды. Это потребует в дальнейшем, для восстановления кишечной микрофлоры и угнетения сальмонелл, назначать птице препараты СЕ. Следует также указать на то, что применение лекарственных препаратов не всегда уничтожает сальмонеллы у птицы.

В некоторых странах бройлерные стада частично разрезают до достижения возраста убой. Это делается для того, чтобы поставить в розничную торговлю тушку или ее части определенной массы. Кроме того, это позволяет разместить в птичнике для выращивания большее количество цыплят. Недостаток данной процеду-

ры — возможное нарушение правил биобезопасности, когда птичник какое-то время остается открытым.

За 8–12 ч до отправки птицы на убой и переработку прекращается ее кормление, чтобы снизить содержание пищи в пищеварительном тракте. Это способствует лучшему потрошению тушки и сокращает количество микробов, попадающих на предприятия по убою и переработке. Кроме того, уменьшается степень загрязнения контейнеров, в которых перевозят птицу на убой. Голодание птицы более 12 ч не рекомендуется из-за истончения стенок кишечника, тогда как его содержимое становится более влажным и текучим.

Контейнеры, используемые для перевозки птицы с фермы на перерабатывающий завод, даже если они были перед этим вымыты, могут быть инфицированы сальмонеллами по прибытию на ферму. Бактерии порой обнаруживаются на оперении даже у птицы из стад, отрицательно реагирующих на сальмонеллез.

В этой связи повсеместно возрастает понимание того, что санитария и гигиена играют огромную роль в профилактике сальмонеллеза. В частности, данные, полученные из Финляндии и Швеции, продемонстрировали эффективность ветеринарно-санитарных и гигиенических мер, направленных на снижение распространенности сальмонелл на фермах, при последующей транспортировке птицы, убойе и переработке.

Основные стадии переработки, на которых возникают проблемы вторичной микробной контаминации, — это шпарка, ощипывание, потрошение и охлаждение тушки.

В процессе шпарки огромное количество бактерий (с кожи и перьев, остатки испражнений) попадают в воду шпарочной ванны. Несмотря на достаточно высокую температуру воды (обычно 58–63°C), она не может уничтожить попавшие в нее различные микроорганизмы, которые адгезируются на тушке и прочно прикрепляются к коже.

Некоторые американские компании проводят перед шпаркой чистку тушек щетками и их мойку с использованием сильно хлорированной

воды, содержащей остаточный хлор выше обычно допустимого количества для питьевой воды. Считают, что при таком процессе происходит сокращение количества чужеродного материала до 90%.

Кроме того, микробная контаминация может быть уменьшена путем использования системы противотока горячей воды, при этом создается барьер между тушками, движущимися в противоположном направлении. Рекомендуется поддерживать достаточно высокую скорость потока воды, проходящей через ванну, и добавлять в нее кислотное дезинфицирующее средство, особенно когда тушки подвергаются шпарке при 50–53°C.

Прогревание воды в ванной во время производственных перерывов, хотя бы до 75°C, с последующим охлаждением до рабочей температуры, позволяет избежать риска вторичной контаминации сальмонеллами новой партии тушек. Некоторые современные перерабатывающие предприятия используют многостадийные шпарильные системы с противотоком, которые последовательно снижают микробиологическую нагрузку в воде по мере прохождения тушек через серию ванн.

В процессе ощипывания вторичное обсеменение тушек неизбежно. Эта технологическая операция приводит к некоторому выделению остаточного фекального материала из желудочно-кишечного тракта птицы, значительному аэрозольному распылению микроорганизмов в этой производственной зоне, загрязнению оборудования, включая резиновые «пальцы». В некоторых случаях после ощипывания обнаружено тройное увеличение количества микрофлоры на тушках.

Традиционно используемые для ощипывания тушек машины (биловые машины) трудно поддаются мойке и дезинфекции. Исследования различного оборудования на присутствие сальмонелл до начала работы предприятия показали, что сальмонеллы наиболее часто выделяли с поверхности именно биловых машин. Современные машины обеспечивают лучший доступ к валам с резиновыми пальцами, поэтому их



мойка и дезинфекция может быть более быстрой и эффективной. Однако использование сильно хлорированной воды в процессе ощипывания, вероятно, менее эффективно, чем применение других дезинфицирующих веществ.

Потрошение тушек выполняется либо вручную, либо с использованием серии автоматических машин, каждая из которых выполняет определенную функцию. Разрыв зоба и вытекание его содержимого может произойти и на более поздней стадии переработки. Учитывая тот факт, что количество сальмонелл может значительно увеличиваться на стадии потрошения, контроль за загрязнением тушек остатками корма и фекальным материалом на этой операции имеет огромное значение. В США большинство тушек с видимым загрязнением могут быть повторно переработаны и продезинфицированы противомикробными веществами.

В процессе потрошения тушки промывают струей чистой воды, которая удаляет органические загрязнения и снижает количество микроорганизмов примерно на $1 \log_{10}$ единицу. Некоторое количество бактерий удаляется на стадии машинной мойки (специальным распылителем) наружных и внутренних поверхностей тушек. Это повышает эффективность дезинфицирующего действия добавляемых хлорсодержащих препаратов. Однако эффективность удаления бактерий с тушек в процессе машинной мойки не увеличивается за счет использования в промывочной воде хлора и/или горячей воды. Вероятно, это объясняется прочным прикреплением бактерий к поверхностям тушек.

Охлаждение тушек птицы до 4°C или ниже обеспечивает полное угнетение размножения сальмонелл.

Система непрерывного погружения тушек в холодную воду производит моющий эффект, при котором отмечено сокращение микробных клеток на $1 \log_{10}$ единицу.

Поскольку в одной ванне находится большое количество тушек, существует достаточная вероятность их перекрестного заражения. Водяное охлаждение считается наиболее опасным местом вторичной

контаминации различных партий тушек. Даже когда добавляют хлор в концентрации 50 мг/л , он мало влияет непосредственно на степень зараженности тушек из-за большой скорости инактивации.

При использовании воздушного охлаждения, в отличие от водяного, тушки значительно меньше контактируют друг с другом. Однако на их контаминацию может повлиять отсутствие мойки в процессе охлаждения. Кроме того, использование воздушного охлаждения требует более низких температур при шпарке, так как это влияет на товарный вид тушки (цвет кожи). Перекрестное заражение тушек при этом виде охлаждения представляет меньшую опасность, чем при водяном. Тем не менее оно возможно через потоки воздуха и водяной аэрозоль при использовании распылителя.

Хотя в настоящее время в ЕС запрещена обработка тушек и воды, используемой в процессе переработки птицы, химическими препаратами, в США и других странах используется несколько видов такой обработки. Так, диоксид хлора, который в 7 раз эффективнее хлора, может использоваться в сравнительно низких концентрациях в водяных охладителях ($3\text{--}5 \text{ мг/л}$). Этот препарат может быть эффективным для снижения обсемененности тушек сальмонеллами.

Для использования при повторной переработке загрязненных фекалиями тушек Министерством сельского хозяйства США (USDA) утверждены другие виды химической обработки. Например, подкисленный хлорит натрия. С этой же целью использовался тринатрийфосфат. Другим вариантом химической обработки тушек является молочная кислота.

Применение системы ХАССП при первичной переработке птицы научно обосновано и является обязательным в США и ЕС. В США существует требование полного отсутствия («нулевых допусков») видимого фекального загрязнения тушек, поступающих в ванны охлаждения, и обязательного включения в производственные планы ХАССП крити-

ческой контрольной точки (ККТ) по фекальному загрязнению тушек.

Среди предпосылок успешного выполнения программы ХАССП — внедрение на перерабатывающем предприятии требований *GMP* («хорошая производственная практика»), надлежащее обучение персонала и *SSOP* (мойка и дезинфекция).

Использование принципов *GMP* и ХАССП в процессе переработки птицы преследует две цели: во-первых, ограничить передачу бактерий от зараженных тушек и, во-вторых, сократить уровень обсемененности тушек сальмонеллами. Контрольные параметры этой и большинства других технологических операций относительно легко отслеживать (например, температуру, расход воды) и быстро вносить необходимые корректировки в соответствии с требованиями ХАССП.

Для определения соответствия продукции установленным микробиологическим требованиям компании по производству пищевых продуктов обычно используют результаты исследования готовой продукции. Подобные исследования, если они проводятся регулярно, особенно важны в программах производственного контроля, а также для оценки гигиены вдоль всей пищевой цепи.

Для проведения подобных исследований следует использовать стандартизованные методы анализа, рекомендованные для международного применения такими учреждениями, как Международная организация по стандартизации (*ISO*) и Всемирная организация здоровья животных (*OIE*).

Места отбора проб на сальмонеллы в бройлерном производстве и при переработке птицы показаны в таблице. В ней приведены примеры типов проб и указано не только, где лучше всего отбирать образцы, но и ситуации, при которых необходимо более интенсивное тестирование.

Поскольку мир становится глобальным рынком торговли пищевой продукцией, в том числе и сырым куриным мясом, многие страны для оценки его безопасности устанавливают определенные микробиологические показатели (критерии).

Отбор проб для исследования на наличие сальмонелл на различных стадиях пищевой цепи

Стадия пищевой цепи	Образцы (пробы)	Когда отбирались пробы
Производство кормов	Рассыпные ингредиенты Среда и оборудование завода Готовый корм	Перед использованием
Прародительское / родительское поголовье	Подстилка Павшая птица Пыль Фекалии	Более интенсивно в прародительском стаде До и сразу после заселения птичника
Инкубатор	Поверхности и оборудование Внутренняя поверхность инкубационного шкафа Прокладки коробок для цыплят Яичная скорлупа Меконий Погибшие зародыши Отбракованные цыплята	После мойки и дезинфекции После инкубирования
Бройлеры	Поверхности и оборудование Подстилка Пыль Фекалии	После мойки и дезинфекции До забоя
Убой и переработка	Поверхности и оборудование Кожа шеи или смывы с поверхности тушки	После мойки и дезинфекции После охлаждения тушек
Разделка и обвалка	Среда и оборудование завода Поверхность мяса / кожа	После мойки и дезинфекции По мере необходимости
Оптовая торговля (охлажденная и замороженная продукция)	Среда и оборудование завода Поверхность мяса / кожа	После мойки и дезинфекции По мере необходимости
Розничная торговля	Поверхность мяса / кожа	По мере необходимости

Микробиологические критерии можно отнести к традиционным способам микробиологического контроля пищевой продукции, как сырой, так и готовой к употреблению.

Микробиологический критерий (МС) – это требование к пищевому продукту (или партии пищевых продуктов), которое определяет его пригодность на основании количественной оценки присутствия (отсутствия) микроорганизмов и (или) их токсинов на единицу массы, объема или партии.

ФАО/ВОЗ

В большинстве случаев микробиологические критерии устанавливают без оценки их прямого эффекта на возможное сокращение риска пищевых инфекций. В соответствии с соглашением *SPS*, если страна уста-

навливает МС, она должна дать разъяснения и обоснование необходимости применения этих критериев, основываясь на научных данных, анализе риска и возможных социальных последствиях.

Главные принципы разработки и применения микробиологических критериев в международной торговле – целесообразность и реальная необходимость. Еще в 1979 году эксперты ФАО/ВОЗ заключили в отношении микробиологических критериев по сальмонеллам в сыром мясе птицы, что:

- большинство пищевых отравлений, связанных с потреблением мяса и птицы, являются следствием неправильной кулинарной обработки этих продуктов и/или вторичной контаминации после их приготовления;
- присутствие сальмонелл в сыром мясе и птице в большей степени

обусловлено наличием этих бактерий у живых убойных животных, а не последующими нарушениями условий гигиенического кода по их убою и переработке;

- отсутствие в сыром мясе сальмонелл не может быть достигнуто введением микробиологических критериев на готовую продукцию; прежде всего, следует ликвидировать этот микроорганизм у животных до убоя или использовать технологии, позволяющие обезвреживать мясо в процессе переработки после убоя;
- большинство пищевых токсикоинфекций вследствие потребления сырого мяса и мясопродуктов (в том числе и птицы) могут быть успешно профилактированы путем обучения покупателей правильной кулинарной обработке пищи, что по эффективности значительно превосходит введение

микробиологических показателей на конечный продукт или дорогостоящие программы по ликвидации возбудителей у убойных животных на ферме.

Таким образом, на примере сырого мяса и птицы, было показано, что введение микробиологических критериев для сырых продуктов животного происхождения, в том числе и мяса птицы, предназначенных для международной торговли, не обеспечивает защиту человека от пищевых отравлений. Сырое мясо и птица являются важными факторами передачи патогенных микроорганизмов, а технологический процесс их получения не включает такие процедуры обеззараживания, которые смогли бы полностью уничтожить или снизить уровень бактерий до безопасного для здоровья человека.

В настоящее время используется термин «нулевой допуск патогенов», таких как сальмонеллы, т.е. полное отсутствие этих бактерий в сырых продуктах питания. Этот термин интерпретируется по-разному учеными и специалистами в области безопасности пищевых продуктов. Часто этот термин запутывает, вводит в заблуждение и неправильно применяется.

Осуществление количественной оценки риска микробиологической пищевой безопасности показал на практике, что «нулевой допуск» недостижим для сырых пищевых продуктов. Выбор «нулевого допуска», означающего полное отсутствие опасности, можно рассматривать как выражение нормативных пожеланий, и он в реальности имеет мало общего с безопасностью пищевых продуктов и здоровьем человека.

Комитет США, сформированный в рамках Национального исследовательского совета, представил «Обзор использования научных критериев и производственных стандартов продуктов питания» и указал, что термин «нулевой допуск» используется часто, но в целом нуждается в точном определении и понимании. Для некоторых «нулевой допуск» подразумевает «нулевой риск», связанный с пищевыми продуктами, или «полное отсутствие» патогена в продукте.

При отсутствии надежных средств предотвращения микробной контаминации сырых пищевых продуктов «нулевая» концепция вводит в заблуждение потребителей, которые могут понимать это требование как гарантию «полного отсутствия риска». Это в свою очередь может привести население к завышенной оценке эффективности нормативных действий в области обеспечения безопасности пищевых продуктов и нереалистичным ожиданиям от них в будущем.

В мире не существует конкретной интерпретации данной концепции и того, какие действия должны быть предприняты при отклонении от ее принципов.

И все же при всей своей недостижимости в настоящее время эта концепция может оказать большой вклад в решение главной задачи — постепенного снижения уровня бактериальной обсемененности тушек птицы и ужесточения требований к процессам их переработки с целью обеспечения безопасности конечной продукции.

Очевидно, что государства, подписывающие международные соглашения ВТО, имеют право устанавливать суверенные уровни защиты. Одна-

ко что касается санитарных защитных мер, включая микробиологические критерии, самый правильный и юридически грамотный подход, это избегать включения в них таких терминов как «нулевой допуск» или «полное отсутствие патогена» в отношении сырого мяса птицы. Признание этого факта будет иметь далеко идущие последствия не только для мировой птицеводческой практики, но и уже сейчас диктует необходимость изменений нормативной базы многих стран в части уточнения требований микробиологической безопасности сырого мяса птицы. В России это СанПины, технические регламенты или Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования Таможенного союза.

Оценка риска представляет собой более научно обоснованный подход, чем философия «полного отсутствия патогена». Этот подход (оценка риска), внедренный на всех этапах пищевой цепи, окажет существенное влияние на защиту здоровья человека от пищевых инфекций и интоксикаций, в том числе и от сальмонеллеза. ■

Литература:

1. Scientific and Technical Factors Affecting the Setting of Salmonella Criteria for Raw Poultry: A Global Perspective. Report of the IPC Salmonella on Raw Poultry Writing Committee, Atlanta, 2010

Для контактов с авторами:
Панин Александр Николаевич
Куликовский
Александр Витальевич
Давлеев Альберт Дамирович
Сорокин Павел Павлович
 тел. 8(916) 432-8276
 e-mail: pavelorokin@hotmail.com

Дорогие друзья и коллеги!

Примите наши сердечные поздравления с приближающимися праздниками Нового года и Рождества!

От души желаем счастья, крепкого здоровья и благополучия вам и вашим близким, а вашим предприятиям процветания.

До встречи в Новом 2011 году!