

# Профилактика токсикоинфекций при птицепереработке

Сергей КОЗАК, доктор биологических наук  
ВНИИПП

DOI: 10.25701/ZZR.2021.95.18.007

**Несмотря на активное развитие технологий производства мяса птицы, его потребление по-прежнему остается одним из значительных факторов риска возникновения пищевых отравлений. Обеспечение безопасности продуктов питания – важная задача мировой пищевой промышленности. По данным ВОЗ, наибольшую опасность при птицепереработке представляют такие патогенные бактерии, как сальмонеллы, листерии, кампилобактерии, патогенные штаммы кишечной палочки и др.**

Ученые лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ВНИИПП провели исследования по установлению источников вторичной контаминации тушек птицы условно-патогенной и патогенной микрофлорой в убойных цехах птицеперерабатывающих предприятий, а также критических его участков, на которых тушки птицы могут быть обсеменены теми или иными бактериями. Изучили смывы с оперения и с тушек в начале работы цеха убоа, через 1,5 и 3 часа. Сальмонеллы были обнаружены уже в смывах с ног и перед навешиванием птицы на конвейер.

Микробная обсемененность воды в ванне тепловой обработки по мере поступления тушек повышается в 100 раз. Как следствие, после прохождения ванны шпарки микробная обсемененность поверхности тушек возрастала в 100 раз. Частота выделения сальмонелл с поверхности тушек увеличивалась с 0% в начале работы до 16,7% через 1,5 часа работы конвейера.

Во время операции снятия оперения микробная обсемененность поверхности тушек птицы значительно возрастала (в 10 раз и более), число случаев выделения сальмонелл увеличивалось в 2 раза. Микробная обсемененность бил машины в процессе снятия оперения довольно высокая — на уровне  $1 \cdot 10^6$  КОЕ/см<sup>2</sup>, бактериями группы кишечной палочки —  $1 \cdot 10^3$ – $1 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup>, протей выделяли в 100% исследований. Сальмонеллы в смывах с бил в начале работы не были обнаружены ни в одном исследовании, через 1,5 часа работы их выделяли в 8,3% исследований, а через 3 часа работы — в 25%.

Микробная обсемененность поверхности тушек птицы достигала наибольших значений после операции потрошения. Причем высокая микробная обсемененность отмечена как в начале, так и через 1,5 и 3 часа работы. На этом участке до 10,7% исследований подтвердили наличие сальмонелл, а на некоторых предприятиях еще больше. До 100% исследований смывов

с тушек птицы показали наличие в них протей и бактерий группы кишечной палочки.

Душирование уменьшает микробную обсемененность на 55–65%, однако не обеспечивает получения безопасной продукции. После душирования сальмонеллы обнаруживали в смывах с тушек в 6,67–13,33% исследований.

Такие же исследования провели для выявления на птицеперерабатывающих предприятиях листерий. В убойных цехах чаще всего обнаруживали *Listeria grayi*. *Listeria welshimeri* выделили только в смывах с частей тушек после разделки. Наибольший интерес представляли бактерии вида *Listeria monocytogenes*. Их выявили более чем в 1% смывов с оперения, а наибольшее количество положительных проб на наличие *Listeria monocytogenes* установлено при исследовании воды ванны охлаждения. Кроме того, бактерии обнаружили в смывах с частей тушек и с рук работников на участке сортировки. Уровень обсемененности листериями оказался ниже уровня контаминации сальмонеллами. Однако следует учитывать, что листерии считаются более опасными микроорганизмами, поскольку заболевания, которые они вызывают у человека, чаще заканчиваются летальным исходом, особенно у пожилых людей, беременных женщин и детей.

В ходе еще одного исследования установили уровень обсемененности листериями охлажденного мяса птицы по истечении определенного периода хранения. Если в цехе убоа бактерии были выявлены в 0,79% тушек, то в конце эксперимента — более чем в 40%. Это говорит о том, что листерии могут развиваться даже при пониженной температуре.

Совместные исследования ВНИИПП и ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» позволили установить уровень контаминации птицепродуктов кампилобактериями. Из 27 выделенных штаммов 19 (70%) относились к виду *Campylobacter jejuni*. Более того, ему принадлежали 91% изолятов, обнаруженных в смывах с оборудования. Обсемененность самой большей части образцов составляла от 1 до 10 КОЕ/г. Частота выявления штаммов *Campylobacter* spp. при исследовании смывов с оборудования достигала 38,7%, сальмонеллы — 12,9%. При этом чаще всего эти бактерии обнаруживали в смывах с поверхностей в цехах убоа. Частота выявления в них кампилобактерий составляла 43%, сальмонелл — 19%.

Таким образом, в цехах убоа критическими точками можно считать операции тепловой обработки, снятия оперения, потрошения и водяного охлаждения. На участках потрошения и упаковки источниками микробного загрязнения служат руки

работников, содержимое кишечника и зоба птицы, поверхность ног и перьевого покрова.

В числе основных причин распространения токсикоинфекций — закладка в инкубаторы контаминированного патогенами яйца, скормливание птице некачественных, загрязненных патогенами и микотоксинами кормов, большая концентрация поголовья в хозяйствах, развитие международной торговли продуктами питания и кормами, активное передвижение людей как в пределах одного государства, так и из страны в страну, применение антибиотиков и химических веществ, использование в пищу полусырого мяса, неблагоприятные условия окружающей среды и др.

Для обеспечения безопасности мяса птицы необходимо соблюдать ветеринарно-санитарные требования на предприятиях, проводить дератизацию, дезинсекцию, санитарную обработку оборудования, помещений, воздухопроводов, транспорта, исключить влияние человеческого фактора и т.д. Инкубационное яйцо следует завозить лишь из благополучных по инфекционным заболеваниям хозяйств, в инкубаторы закладывать только яйцо с чистой скорлупой. Любые загрязнения должны быть удалены, так как они могут содержать микроорганизмы, которые в процессе инкубации проникают в яйцо и вызывают заболевания. Кроме того, важно скормливать поголовью только безопасные корма, поддерживать благоприятный микроклимат в помещениях, грамотно использовать антибиотики и химические препараты, контролировать применение генетически модифицированных продуктов, поступление на переработку больной птицы.

Установлено, что около 60% заболеваний птицы возникает вследствие применения некачественных кормов, обсемененных патогенными микроорганизмами и микотоксинами. Поэтому даже при наличии всех необходимых сопроводительных документов на корма, которые получает птицефабрика, желательно дополнительно исследовать их на содержание микотоксинов, патогенной и условно-патогенной микрофлоры и провести тепловую обработку.

Все этапы технологии убоя и переработки птицы тесно взаимосвязаны. Не всегда можно нивелировать последствия ошибок, допущенных на предыдущих участках. Процесс начинается с предубойной голодной выдержки птицы. В это время она имеет свободный доступ к воде, но не получает корма. В результате в зобе не вырабатывается молочная кислота и рН его содержимого меняется с кислого на нейтральный. Между тем птица пытается найти остатки корма и вместе с ними склевывает частицы подстилки, которые могут содержать патогенные бактерии. Попадая в зоб, эти микроорганизмы оказываются в среде, благоприятной не только для выживания, но и для размножения. Поэтому в период предубойной голодной выдержки птицы целесообразно проводить мероприятия по снижению рН содержимого зоба, например, выпаивать ей растворы молочной кислоты.

Еще один эффективный прием снижения риска контаминации содержимого зоба — коррекция светового режима. Общеизвестно, что при снижении освещенности птица ведет себя спокойнее и менее активно ищет корм.

Предубойная выдержка водоплавающей птицы должна длиться 4–6 часов, сухопутной — 6–8 часов. Нужно учитывать, что голодная выдержка в течение более чем 12 часов вызывает ослабление стенок кишечника, что повышает риск его разрыва при потрошении.

Как правило, птица перед убоем не получает антибиотиков. В результате в содержимом кишечника активизируется условно-

патогенная микрофлора. Если произойдет разрыв кишечника на конвейере, эти бактерии попадут в готовую продукцию. Поэтому в период перед убоем целесообразно применять пробиотические средства, которые сдерживают развитие нежелательной микрофлоры в содержимом желудочно-кишечного тракта.

После транспортировки каждой партии птицы все клетки необходимо тщательно очищать, вымывать и дезинфицировать.

На участке навешивания птица ведет себя беспокойно и поднимает в воздух пыль. При этом на перьевом покрове и на ногах может быть патогенная микрофлора, которая затем с пылевыми частицами оседает на готовой продукции. Для осаждения пыли на участке навешивания птицы на конвейер периодически распыляют питьевую воду или растворы молочной кислоты.

Тепловая обработка с помощью ванны в начале смены обеспечивает снижение обсемененности тушек. Однако по мере того, как вода загрязняется смывами с оперения и ног птицы, остатками корма и пр., образуется так называемая белковая защита. Она позволяет микроорганизмам выживать и накапливаться в воде. Особенно часто это происходит, если не соблюдается режим смены воды в ванне для тепловой обработки.

При погружении тушки в воду лапы остаются над ее поверхностью. Наши исследования показали, что при этом на них выживают сальмонеллы и другие микроорганизмы. Когда тушка попадает в пересъемную машину, эта микрофлора перераспределяется по всей поверхности за счет движения резиновых пальцев. Поэтому после операции снятия оперения частота обнаружения сальмонелл на поверхности тушки может увеличиваться более чем в два раза, а общая микробная обсемененность — более чем в десять раз.

Необходимо обеспечивать своевременную замену резиновых пальцев (со временем на них образуются трещины, в которых бактерии выживают даже после тепловой обработки), контролировать качество снятия оперения (постоянный визуальный осмотр) и температуру воды в машине для смыва пера с пальцев (45–50 °С).

Поскольку частота выявления патогенных микроорганизмов особенно высока после операции потрошения (сальмонеллы — до 18%, листерии — 2,67, бактерии группы кишечной палочки и протеи — 100%), необходимо контролировать качество отделения головы, выемки зоба, пищевода и трахеи. Зоб может быть источником болезнетворных микроорганизмов в десятки раз чаще, чем кишечник, содержащий больше патогенной микрофлоры. Это связано с более частым разрывом зоба, вызывающим вторичную контаминацию тушек. Автоматические потрошительные машины должны быть настроены так, чтобы не допускать разрыва кишечника и зоба. Необходимо по возможности калибровать птицу, обеспечивая поступление в машину тушек примерно одинаковой массы. Рабочие узлы потрошительных машин по окончании операции нужно обмывать водой. Тушки после потрошения снаружи и внутри в течение 15 секунд обрабатывать водой в виде аэрозоля. Работники цеха должны строго соблюдать гигиену рук. Недопустимо использование хлопчатобумажных перчаток. Они впитывают воду, содержащую микрофлору, которая может попадать на поверхность тушек.

Душирование уменьшает микробную обсемененность на 55–65%, но не обеспечивает полной безопасности птицеводческой продукции. Есть вероятность адгезии, когда микрофлора настолько сильно сцепляется с поверхностью, что ее невозможно смыть и даже счистить щеткой.

Для уменьшения размножения микроорганизмов и повышения качества тушек их охлаждают. В России используют три основных способа охлаждения — водяное, испарительное и воздушное, а также два комбинированных — водоиспарительное и водовоздушное.

Водяное охлаждение имеет ряд преимуществ: обеспечивает эффект отбеливания, снижает трудоемкость обработки. Но у этого способа есть и недостатки. Очевидно, что если в ванну поступает загрязненная патогенной микрофлорой тушка, то все другие могут быть обсеменены. При повреждении воздухоносных мешков в них может попадать влага из ванны охлаждения. Поскольку ее качество не соответствует требованиям к питьевой воде, наличие этой влаги на тушке нежелательно.

Исследования показали, что с течением времени обсемененность воды в ванне охлаждения неуклонно возрастает. В ней выделяют сальмонеллы, бактерии группы кишечной палочки, протей. Для профилактики перекрестного обсеменения необходимо проводить следующие мероприятия.

- До поступления тушек в ванну охлаждения тщательно промывать их водопроводной водой: путем непрерывного орошения в течение 10 минут или обработки в ванне предварительного охлаждения проточной водой на протяжении 1/4 от общего времени охлаждения.
- Следить за тем, чтобы на входе в ванну температура воды не превышала 1 °С, на выходе — 6 °С.
- Обеспечивать постоянную смену воды в ванне охлаждения (общий расход — не менее 2 л на одну тушку).
- Контролировать направление движения тушек в ванне охлаждения. Оно должно быть противоположным направлению движения поступающей свежей воды.
- Проводить постоянный контроль качества охлаждающей воды.
- Придерживаться разработанных на предприятии правил очистки и дезинфекции установок для охлаждения, контроля санитарного состояния оборудования, использовать приборы для оценки эффективности процесса охлаждения с регистрирующим устройством.

До тепловой обработки перьевые фолликулы тушек птицы закрыты, но на поверхности кожи и перьев всегда присутствует микрофлора. Современные технологии тепловой обработки и снятия оперения позволяют полностью отделить перо за счет снижения его удерживаемости. При этом перьевой фолликул раскрывается и остается в таком состоянии вплоть до поступления тушки в ванну охлаждения. В это время над ней совершают еще ряд операций (потрошение, ветсанэкспертиза, сортировка, душирование). Влага с поверхности тушки проникает в перьевые фолликулы, а вместе с ней в них попадают патогенные микроорганизмы. В зоне охлаждения перьевые фолликулы закрываются, а бактерии остаются внутри. Поэтому при охлаждении необходимо применять антимикробные растворы, снижающие обсемененность поверхности тушек. Однако микроорганизмы, находящиеся в фолликулах, обычно выживают и могут проникать в более глубокие слои тушки при нарушениях правил хранения продукции.

После введения запрета на добавление хлорсодержащих препаратов в воду для охлаждения тушек мы провели исследования по определению эффективности альтернативных средств, в том числе на основе перекиси водорода, надуксусной и надмуравьиной кислоты. После охлаждения в ванне с этими веществами тушка и внутренний жир становятся более бледными (происхо-

Средства профилактики перекрестного обсеменения тушек патогенной микрофлорой при водяном охлаждении		
Средства	Концентрация рабочего раствора (по содержанию действующего вещества), %	Экспозиция, мин.
На основе перекиси водорода	0,135–0,27	25
На основе надуксусной кислоты	0,02–0,07	25–30
	0,005–0,02	35–40
На основе надмуравьиной кислоты	0,0066–0,0198	25–40

дит отбеливание). Рабочий раствор надуксусной кислоты имеет слабый запах уксусной кислоты. Раствор перекиси водорода не имеет запаха, но на тушках образуется мелкая пена, которая спадает в течение нескольких секунд. Растворы на основе надмуравьиной кислоты наиболее активны и не имеют запаха. При разработке инструкций по использованию этих средств мы предложили диапазон их концентрации (таблица). Чем выше уровень санитарной безопасности на производстве, тем ниже микробная обсемененность тушек, поэтому можно применять раствор невысокой концентрации. Если же необходимо уменьшить обсемененность тушек и уничтожить патогены, следует использовать растворы более высокой концентрации.

Надо отметить, что согласно Приложению № 25 к ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» к применению в качестве технологических вспомогательных средств для обработки тушек разрешены только средства на основе цетилпиридиния хлорида и надуксусной кислоты.

Однако ни в коем случае нельзя забывать, что применение тех или иных антимикробных веществ — не панацея. Для обеспечения биологической безопасности мяса птицы необходимо соблюдать все технологические и ветеринарно-санитарные требования на каждом этапе производства.

На предприятии обязательно должен быть четкий план обработки цехов, утвержденный руководителем. Следует применять только официально зарегистрированные средства, разрешенные для использования в цехах убой и переработки птицы. Персонал, занятый в сфере производства, должен знать и соблюдать санитарные требования и правила личной гигиены. Необходимо организовывать обучение сотрудников.

При проведении санитарной обработки важно придерживаться правильной последовательности операций. Сначала из помещения удаляют всю продукцию и сырье. Проводят тщательную механическую очистку, мойку, дезинфекцию с обязательным контролем ее эффективности (визуальный осмотр, химические и микробиологические исследования). Разработана Типовая отраслевая инструкция по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений предприятия (цехов) по переработке сельскохозяйственной птицы, производству продукции из мяса птицы и яиц (утверждена ТК «Продукты переработки птицы и сублимационной сушки» 22.04.2011 г., согласована с Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору Минсельхоза России 27.04.2011 г.). Все положения документа распространяются на действующие, строящиеся и проектируемые предприятия и цехи по переработке птицы, а также транспортные средства для перевозки яйца и мяса.

Соблюдение всех перечисленных мер позволит обеспечить высокое качество и безопасность продукции птицеводства. **ЖР**