

© М.А. Цыпуштанова¹, В.Г. Новоселов²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае»,
²ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия
им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава РФ,

г. Пермь, Россия

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ПОВЫШАЮЩИХ РИСК КОНТАМИНАЦИИ ПРОДУКЦИИ САЛЬМОНЕЛЛАМИ В УСЛОВИЯХ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. В статье представлены результаты гигиенической оценки этапов производства птицы на современном птицеперерабатывающем комплексе (ППК) и ППК 80-х гг. XX века. Проведено сравнение факторов технологического процесса, повышающих риск микробной контаминации продукции, изучены результаты лабораторных исследований инфицирования продукции сальмонеллами на современном ППК и ППК 80-х гг. XX века. Выявлено улучшение гигиенических условий производства на таких этапах, как туалет, потрошение, мойка тушек, гидроаэрозольно-испарительное охлаждение и упаковка продукции, и потенциальное снижение их роли как факторов риска распространения сальмонелл в связи с механизацией процессов и улучшением гигиенических условий производства на современном ППК. Определено существенное (14-кратное) снижение за изучаемый период проб продукции ППК, инфицированных сальмонеллой. На основании исследований предполагается увеличение вклада в распространение сальмонеллезной инфекции других факторов, определяемых современными условиями переработки и реализации пищевых продуктов.

Ключевые слова: мясо птицы, продукция, производство, гигиеническая оценка, контаминация, микроорганизмы, сальмонеллы, факторы риска, технологический процесс.

© M.A. Tsypushtanova¹, V.G. Novoselov²

¹Perm region centre of hygiene and epidemiology,
²Perm State Academy of Medicine named after E.A. Vagner

Perm, Russia

HYGIENIC ASSESSMENT OF POULTRY PRODUCTION FACTORS INCREASING THE RISKS OF SALMONELLA FOOD CONTAMINATION IN INDUSTRIAL POULTRY-PROCESSING ENTERPRISES

Abstract. The article presents a comparative hygienic assessment of poultry production stages in a modern industrial poultry-processing enterprise (IPPE) and in the same IPPE of the 80-years of the XXth century. The technological factors increasing the risk of microbial contamination as well as the results of laboratory investigations on Salmonella infection of poultry production have been studied comparatively in a modern industrial poultry-processing enterprise (IPPE) and in the same IPPE of the 80-years of the XXth century. A significant improvement of hygienic conditions of production at such stages as evisceration, washing, hydroaerosol-wet pad cooling, product packing have been detected. There's a significant (14-times) decrease of probes infected with Salmonella for the studying period. The investigation proved other factors of processing and sale of nutrition products to be responsible for the spread of Salmonella infection.

Key words: poultry, production, hygienic assessment, contamination, microorganisms, Salmonella, risk factors, food safety, production stages, Salmonella, technological process.

Введение. Мясо кур традиционно рассматривается как продукция, представляющая особую опасность в распространении сальмонеллезной инфекции [2, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Важными условиями исключения загрязнения мяса птицы сальмонеллой является здоровое родительское поголовье, безопасный в эпидемиологическом отношении корм птицы. Вместе с тем, ряд технологических операций при убойе и первичной переработке сырья на промышленных птицеперерабатывающих комплексах (ППК) также могут рассматриваться как *опасные факторы риска* [3] ¹ контаминации мяса птицы патогенной микрофлорой [4, 5, 6, 8]. За последние четверть века произошло существенное изменение технологии переработки птицы с автоматизацией и механизацией производства, исключением многих ручных операций.

В исследованиях Н.В. Исаевой [8] проведен всесторонний анализ факторов, способствующих сальмонеллезной контаминации тушек птиц в процессе их обработки на ППК в 80-е гг. XX века в условиях частичной механизации технологического процесса с обилием ручных операций. В доступной литературе не представлены данные, освещающие изменение структуры факторов риска микробной контаминации продукции на современном ППК при высокой механизации процесса убойе и первичной обработки птицы. В то же время, определение и обоснование факторов риска бактериального загрязнения продукции является одним из важных условий повышения эффективности санитарного надзора за пищевыми объектами [1]. Эти обстоятельства определяют актуальность проведения соответствующих исследований.

¹ *Опасный фактор*: вид опасности с конкретными признаками. *Риск*: Сочетание вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий, [ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»].

Цель исследования – провести сравнительную гигиеническую оценку технологических факторов риска контаминации мяса птицы сальмонеллами на ППК в 80-е гг. XX века и на современном ППК с высоким уровнем механизации производственных процессов, изучить уровень инфицированности продукции ППК сальмонеллами.

Материалы и методы. Санитарно-описательным методом проведено гигиеническое изучение современного технологического процесса производства птицепродукции на птицефабрике «N» Пермского края. Для изучения инфицированности продукции сальмонеллами применялись результаты бактериологических исследований. При сравнительной оценке использованы данные исследований Н.В. Исаевой [8] по характеристике технологического процесса убоя и переработки продукции на этом же ППК в 80-х гг. XX века.

Результаты и обсуждение. Для сравнительной оценки уровня фактической контаминации сальмонеллами продукции современных ППК и ППК в 80-х гг. прошлого века нами проанализированы данные лабораторных испытаний куриного мяса ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» за 2010–2012 гг. в сравнении с результатами аналогичных исследований, полученных три десятилетия назад Н.В. Исаевой [8]. Все образцы продукции для исследований отбирались непосредственно на ППК. Результаты изучения этих показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Контаминация сальмонеллами мяса птицы на ППК Пермского края

Предприятия, период наблюдений	Количество проб	Из них выделена Salmonella	
		Абс.	%
ППК Пермского края (2010–2012 гг.)	5037	16	0,32
ППК Пермского края (80-е гг. XX в.)	228	10	4,38

Установлено, что случаи инфицирования мяса кур сальмонеллой на современных ППК выявляются почти в 14 раз реже, чем таковые в условиях

ППК 80-х гг. XX века, несмотря на заметно возросший в настоящее время объем испытаний. Есть основание предположить, что это является следствием изменения факторов технологического процесса ППК, улучшающих гигиенические условия производства и снижающих опасность инфицирования мяса кур сальмонеллой при убое и первичной переработке. Для выяснения возможных причин такого явления нами проанализированы технологические процессы на ППК конца прошлого века и на современных комплексах.

Технологический процесс убоя птиц на современной птицефабрике «N» Пермского края начинается с приемки кур, навешивания ее на конвейер для убоя вручную. По конвейеру птица подается к месту электрооглушения. После оглушения производится убой птицы.

Установлено, что *современный процесс убоя отличается* от такового в 80-х гг. прошлого века полной механизацией убоя. Если ранее убой проводился вручную – вскрытием ножом яремной вены, то в настоящее время он производится специальной машиной убоя. Два электроножа машины обеспечивают четкий единообразный надрез по обеим сторонам шейки, разрезая шейные артерии, не повреждая позвоночник, что заметно улучшает обескровливание тушки. Вместе с тем, убой электроножом сохраняет свое значение как потенциально опасный фактор контаминации сальмонеллой.

После обескровливания птица помещается в ванну ошпарки (температура воды 52–54°C) в течение 3 минут для облегчения снятия пера. При ошпарке повышается возможность микробного загрязнения птицы, так как большое количество бактерий (с кожи и перьев, остатки испражнений) попадает в воду ошпарочной ванны, а указанный режим температурной обработки не гарантирует уничтожения сальмонелл на поверхности тушек. Следовательно, на данном этапе сохраняется возможность микробного загрязнения, он может рассматриваться как потенциальный фактор риска

загрязнения мяса птицы патогенными микроорганизмами, в особенности сальмонеллой.

Ручное удаление пера, практиковавшееся в прошлом веке, на современном ППК заменено удалением пера пероципальной машиной туннельного типа, в котором тушка обрабатывается билами с механизированным ощипыванием пера. Во время работы поверхности машин, соприкасающиеся с тушками, обмываются холодной водой под давлением. Однако эти процессы сопровождаются выделением остаточного фекального материала из кишечника птицы, значительным аэрозольным распылением микроорганизмов в производственной зоне. Кроме того, бильные машины трудно поддаются мойке и дезинфекции. Современная обработка тушек на бильной машине также может рассматриваться как фактор, повышающий риск сальмонеллезного загрязнения птицы.

Далее производится внутренний и внешний «туалет» тушек водой, после чего происходит удаление голов, лап и тушки поступают на потрошение. В 80-е годы прошлого века «туалет» тушек водой проводился в ваннах, с периодической сменой воды в ваннах (1–2 раза в день). По результатам исследований Н.В. Исаевой [8], такой туалет тушек обуславливал двухкратное увеличение инфицированности поверхности тушек сальмонеллой – с 4,17 % до 8,33 % нестандартных проб [8]. В настоящее время туалет тушек полностью механизирован: промывание производится проточной водопроводной водой (температура воды до 25 °С) в течение 60 сек. Это позволяет предположить заметное снижение либо исключения этой стадии техпроцесса на современном производстве как потенциального фактора риска загрязнения мяса птицы сальмонеллой.

Следующим этапом, влияющим на риск микробной контаминации продукции, является потрошение птицы. В настоящее время, в отличие от технологий ППК 80-х годов XX века, где преобладали ручные операции, потрошение производится механизированным способом. Это существенно

снижает опасность повреждения желудочно-кишечного тракта и устраняет значение потрошения как ведущего фактора бактериальной контаминации мяса птицы.

Мойка тушек на современных птицеперерабатывающих комплексах, в отличие от подобных операций в прошлом, автоматизирована и осуществляется проточной водой из форсунок снаружи и изнутри при помощи специальных регулируемых штуцеров из нержавеющей стали и нейлона, которые вводят для мойки в тушку птицы, не повреждая ее. Это имеет серьезные преимущества перед применением для мойки обычных шлангов с насадками, исключает риск нарушения целостности тушек при мойке и заметно снижает мойку тушек из перечня факторов риска загрязнения мяса патогенной и условно патогенной микрофлорой.

Значительные изменения по сравнению с прошлыми десятилетиями претерпел процесс охлаждения готовой продукции – потрошенных тушек. В настоящее время практикуется активное гидроаэрозольно-испарительное охлаждение тушек птицы. Оно осуществляется в специально оборудованных камерах путем последовательного перемещения тушек, фиксированных на подвесках через зону с гидроаэрозолем и зону циркуляции холодного воздуха. Такая технология охлаждения имеет заметное гигиеническое преимущество перед применяемым в прошлые десятилетия охлаждением птицы в ваннах с водой (ванна № 1 – температура воды 10–14 °С, ванна № 2 (вода со льдом) – температура воды 0–2 град, время охлаждения в ваннах – 20 минут, в ванны охлаждения добавлялось 10–20 мг/л активного хлора.) Гидроаэрозольная среда в современных охладительных установках создается с помощью форсунок, распыляющих воду из водопроводной сети. При поступлении в гидроаэрозольную зону происходит увлажнение поверхности тушек гидроаэрозолем с циркуляцией холодного воздуха при температуре от – 1 °С до 0 °С и скоростью движения до 3 м/с. Это обеспечивает быстрое и качественное охлаждение птицы до необходимой температуры. Таким

образом, в настоящее время этап охлаждения птицы не рассматривается как опасный фактор риска контаминации мяса сальмонеллами. Более того, можно предположить, что гидроаэрозольно-испарительное охлаждение тушек является важным условием предупреждения инфицирования мяса птицы сальмонеллами.

Следующие этапы технологического процесса – *электроклеймение, сортировка, упаковка*. Тушки складывают в емкости для накопления сортированного мяса, после чего проводится взвешивание на весах вручную. В прошлые десятилетия преобладала упаковка тушек в ящики вручную, с отпуском в торговлю весовой (не фасованной) продукции. Данный способ упаковки также может явиться причиной перекрестной сальмонеллезной контаминации тушек птицы. На современном производстве мясо птицы фасуют в индивидуальную потребительскую упаковку, что позволяет предположить снижение роли упаковки тушек на современном ППК как фактора риска контаминации птицы патогенной микрофлорой.

В таблице 2 приведены этапы технологического процесса и факторы риска загрязнения птицы на ППК в 80-е годы XX века и на современном ППК.

Таблица 2

Этапы технологического процесса и факторы микробного загрязнения птицы на птицеперерабатывающих комплексах

Этапы технологического процесса	<i>ППК в 80-е годы XX века</i>	<i>Современный ППК</i>	Особенности технологического процесса современного ППК
	Наличие опасных факторов риска контаминации сальмонеллами	Наличие опасных факторов риска контаминации сальмонеллами	
Убой	+	+	В машине убоя
Ошпарка	+	+	Ошпарочная ванна
Удаление оперения	+	+	Пероципальная (бильная) машина
Потрошение	+	+	Автоматы потрошения

Этапы технологического процесса	<i>ППК в 80-е годы XX века</i>	<i>Современный ППК</i>	Особенности технологического процесса современного ППК
	Наличие опасных факторов риска контаминации сальмонеллами	Наличие опасных факторов риска контаминации сальмонеллами	
Мойка	+	—	Автоматическая
Охлаждение	+	—	Гидроаэрозольно-испарительное охлаждение
Упаковка	+	—	Индивидуальная упаковка

Таким образом, в ходе исследований установлено, что одной из причин существенного снижения контаминации продукции современных ППК сальмонеллами может быть изменение факторов технологического процесса ППК, улучшающее гигиенические условия производства и снижающее опасность инфицирования мяса кур при убойе и первичной переработке. Вместе с тем, широкая распространенность сальмонеллезной инфекции, наблюдаемая в настоящее время [4], позволяет предположить существенное увеличение вклада в распространение сальмонеллеза других факторов, определяемых современными тенденциями переработки и реализации продуктов (производство и реализация в торговле и общественном питании полуфабрикатов и кулинарных изделий, повышение роли других видов пищевой продукции в распространении сальмонеллеза и др.). Это требует проведения более углубленной сравнительной оценки влияния таких факторов и связанных с ними особенностей эпидемиологического процесса.

Выводы и рекомендации. Результаты исследований позволили определить существенные изменения потенциально опасных факторов риска контаминации мяса птицы сальмонеллой по этапам технологического процесса на современном ППК в сравнении с ППК 80-х гг. прошлого века. Установлено, что изменение факторов промышленной переработки на таких этапах, как мойка, охлаждение и упаковка тушек может оказать

существенное влияние на уровень инфицированности сальмонеллами продукции ППК.

С учетом распространенности сальмонеллеза в настоящее время мы предполагаем увеличение вклада в возникновение и распространение сальмонеллезной инфекции других факторов, непосредственно не связанных с заготовкой мяса птицы в условиях ППК и определяемых современными условиями переработки и реализации продукции.

Результаты работы рекомендуется учитывать при организации эффективного санитарного надзора и производственного контроля в условиях современного ППК.

Список литературы:

1. *Доценко В.А.* Практическое руководство по санитарному надзору. – СПб: ГИОРД, 1999. – 496 с.
2. *Дранкин Д.И.* Продукты питания и инфекция. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1984. – Часть 2. – 268 с.
3. ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования». – URL: <http://www.opengost.ru/iso/2285-gost-r-51705.1-2001-sistemy-kachestva.-upravlenie-kachestvom-pischevyh-produktov-na-osnove-principov-hassp.-obschie-trebovaniya.html> (дата обращения: 25.09.2013).
4. *Сергеевнин В.И.* Эпидемиология острых кишечных инфекций. – Пермь: ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава, 2008. – 279 с.
5. *Сергеевнин В.И., Шарипова И.С., Гладких Л.А.* Оценка связи внутригодовой заболеваемости населения сальмонеллезом, обусловленным *Salmonella enteritidis*, с динамикой эпизоотического процесса инфекции среди кур промышленных птицекомплексов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1995. – № 4. – С. 60.
6. *Сергеевнин В.И.* Современные тенденции в эпидемиологии сальмонеллезной инфекции и научно-методические основы эпизоотолого-эпидемиологического надзора: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Омск, 1995. – 48 с.
7. *Сергеевнин В.И., Сармометов Е.В., Кудрявцева Л.Г., Удавихина Л.С., Горовиц Э.С.* Современные эпидемиологические особенности антропоургических очагов природно-очаговых инфекций (на примере Пермского края) // Эпидемиол.и вакцинопрофилактика. – 2009. – № 4. – С. 9–11.

8. *Исаева Н.В.* Эпидемиологическая оценка роли предприятий по производству, обработке и реализации мяса домашних птиц (кур) в распространении сальмонеллезов: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – 1986. – С. 52–68.

9. *Сергеев В.И., Удавихина Л.С., Горохова С.В., Истомина Л.Ф., Хасанов Р.Х., Сармометов Е.В., Новоселов В.Г.* Микробиологическая оценка продукта питания из куриного мяса «шаверма» как фактора передачи сальмонелл // Гигиена и санитария. – 2012. – № 1. – С. 29–34.

References

1. Dotsenko V.A. *Prakticheskoe rukovodstvo po sanitarnomu nadzoru* [Sanitary inspection practical guide]. St. Petersburg: GIORД, 1999. 496 p. (in Russian).

2. Drankin D.I. *Produkty pitaniya i infektsiya* [Nutrition products and infection]. Saratov: Izdatel'stvo Saratovskogo universiteta, 1984, part 2. 268 p. (in Russian).

3. GOST R 51705.1-2001 «Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishchevykh produktov na osnove printsipov KhASSP. Obshchie trebovaniya» [All Union State standard R 51705.1-2001 «Quality systems. Management of nutrition product quality on the basis of Hazard Analysis and Critical Control Points principles. General demands»], available at: <http://www.opengost.ru/iso/2285-gost-r-51705.1-2001-sistemy-kachestva.-upravlenie-kachestvom-pischevyh-produktov-na-osnove-principov-hassp.-obschie-trebovaniya.html> (in Russian).

4. Sergevnin V.I. *Epidemiologiya ostrykh kishechnykh infektsiy* [Epidemiology of acute intestinal infections]. Perm, GOU VPO PGMA im. ak. E.A. Vagnera Roszdrava, 2008. 279 p. (in Russian).

5. Sergevnin V.I., Sharipova I.S., Gladkikh L.A. *Otsenka svyazi vnutrigodovoy zabolevaemosti naseleniya sal'monellezom, obuslovlennym Salmonella enteritidis, s dinamikoй epizooticheskogo protsessa infektsii sredi kur promyshlennykh ptitsekompleksov* [Evaluation of the connection of annual population morbidity with keel disease caused by Salmonella enteritidis with a dynamics of epizootic infectious process among fowl of industrial poultry enterprises]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*, 1995, no. 4, p. 60 (in Russian).

6. Sergevnin V.I. *Sovremennye tendentsii v epidemiologii sal'monelleznoy infektsii i nauchno-metodicheskie osnovy epizootologo-epidemiologicheskogo nadzora. Avtoref. dis. ... d-ra med. Nauk* [Up-to-date tendencies in the epidemiology of salmonella infection and scientific-methodological basis of epizootic-epidemiological inspection: summary ... Doct. of Med. Science thesis]. Omsk, 1995. 48 p. (in Russian).

7. Sergevnin V.I., Sarmometov E.V., Kudryavtseva L.G., Udavikhina L.S., Gorovits E.S. Sovremennye epidemiologicheskie osobennosti antropurgicheskikh ochagov prirodno-ochagovykh infektsiy (na primere Permskogo kraya) [Modern epidemiological peculiarities of zoonotic foci of feral herd infections (example of Perm region)]. *Epidemiol. i vaktsinoprofilaktika*, 2009, no. 4, pp. 9–11 (in Russian).

8. Isaeva N.V. Epidemiologicheskaya otsenka roli predpriyatiy po proizvodstvu, obrabotke i realizatsii myasa domashnikh ptits (kur) v rasprostranении sal'monellezov. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata meditsinskikh nauk [Epidemiological assessment of the role of poultry enterprises in the spread of salmonellosis: thesis ... Cand. of Med. Science]. 1986, pp. 52–68 (in Russian).

9. Sergevnin V.I., Udavikhina L.S., Gorokhova S.V., Istomina L.F., Khasanov R.Kh., Sarmometov E.V., Novoselov V.G. Mikrobiologicheskaya otsenka produkta pitaniya iz kurinogo myasa «shaverma» kak faktora peredachi sal'monell [Microbiological assessment of the nutrition product containing chicken «shaverma» as a factor of Salmonella spread]. *Gigiena i sanitariya*, 2012, no. 1, pp. 29–34 (in Russian).

Цыпуштанова Марина Александровна – специалист-эксперт отдела гигиены питания ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» (тел.: 8 (342) 2-333-903, e-mail: tsypushtanova@yandex.ru (выполняет диссертационную работу по теме).

Новоселов Владимир Геннадьевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены питания и гигиены детей и подростков ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера» МЗ РФ (тел.: 8 (342) 21-25-338, e-mail: vnov2001@mail.ru).

¹ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», Россия, 614016, г. Пермь, ул. Куйбышева, 50 а.

² ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава РФ, Россия, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 28.

Tsypushtanova Marina Aleksandrovna – expert – specialist of the department of nutrition hygiene, Perm region centre of hygiene and epidemiology (tel.: 8 (342) 2-333-903, e-mail: tsypushtanova@yandex.ru).

Novoselov Vladimir Gennadyevich – Doctor of Medical Science, professor, department of nutrition, children and teenagers` hygiene, Perm State Academy of Medicine named after E.A. Vagner (tel: 8 (342) 21-25-338, e-mail: vnov2001@mail.ru).

¹Perm region centre of hygiene and epidemiology, Russia, Perm, 50 a, Kuybyshev street, 614016.

²Perm State Academy of Medicine named after E.A. Vagner, Russia, Perm, 26, Petropavlovskaya street, 614990.