



Обоснование дополнительной антимикробной обработки тушек при производстве мяса птицы

Сергей Степанович Козак

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности (ВНИИПП) – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН

Аннотация: Целью исследования явилось изучение эффективности спрей-кабинетов в цехе первичной переработки птицы с использованием растворов технологических вспомогательных средств (ТВС). В технологическую линию убоя дополнительно были включены три спрей-кабинета, в которых рабочий раствор подавался под давлением 4 бар. Спрей-кабинеты представляли собой кабины из нержавеющей стали с расположенными внутри распылительными форсунками. Первый спрей-кабинет, с 16 форсунками, находился после машины для снятия оперения (распылялся 0,05% по концентрации надуксусной кислоты (НУК) раствор ТВС с температурой 42°C), время прохождения тушек составляло 4 сек. Вторым спрей-кабинетом, с 24 форсунками, был размещен перед точкой ветсанэкспертизы (распылялся 0,05% по НУК раствор ТВС с температурой 11°C), время прохождения тушек 6 сек. Третьим спрей-кабинетом, с 8 форсунками, располагался после камеры воздушно-капельного охлаждения (распылялся 0,07% по НУК раствор ТВС с температурой 11°C), время прохождения тушек 1 сек. При отборе смывов применяли способ рандомизации с использованием таблицы случайных чисел. Органолептические показатели и показатели безопасности тушек определяли согласно действующим нормативным документам. Установили, что применение дополнительной антимикробной обработки с использованием спрей-кабинетов позволяет снизить микробную обсемененность поверхности тушек на 86%. При этом органолептические показатели тушек не изменяются, за исключением появления эффекта отбеливания поверхности тушек. Таким образом, исследование доказывает целесообразность дополнительной антимикробной обработки тушек в цехе первичной переработки птицы.

Ключевые слова: цех первичной переработки птицы, антимикробная обработка, спрей-кабинеты, тушки.

Для цитирования: Козак, С.С. Обоснование дополнительной антимикробной обработки тушек при производстве мяса птицы / С.С. Козак // Птицеводство. – 2022. – №5. – С. 64-68.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-5-64-68

Введение. С увеличением масштабов производства и концентрацией производства на ограниченных площадях возник ряд серьезных проблем, в том числе по обеспечению безопасности выпускаемой продукции, поэтому влиянию технологических процессов в цехах первичной переработки птицы на безопасность выпускаемой продукции уделяется пристальное внимание [1,2]. На некоторых технологических операциях (оглушения, убоя и тепловой обработки) микроорганизмы могут попадать в дыхательную и кровеносную системы птицы. За счет

подвижности микроорганизмы с поверхности тушки и из грудобрюшной полости могут проникать в мышечную ткань [3]. Проведенными в убойном цехе исследованиями установлено, что наибольшая микробная загрязненность (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – КМАФАнМ) поверхности тушек регистрируется после операции потрошения и составляет до 6,88 lg КОЕ/см², после мойки она уменьшается до 4,4-6,53 lg, а после охлаждения в воде КМАФАнМ на поверхности тушек продолжает снижаться, но остается

на уровне 3,72-5,92 lg. Микробная контаминация обработанных тушек зависит от соблюдения ветеринарных требований и культуры производства, но в любом случае поверхность и внутренняя полость тушки во время первичной переработки в той или иной степени обсеменена микроорганизмами [3,4].

Загрязненные поверхности в цехе убоя, воздух, аэрозоли и жидкости, в т.ч. вода из ванн тепловой обработки и охлаждения, также содержат микрофлору. Кожа тушек и частей птицы непосредственно контактирует с воздухом и поверх-



ностями оборудования и поэтому легко загрязняется [5]. Как следствие, тушки после убоя птицы могут быть контаминированы микробиотой окружающей среды цеха первичной переработки. В связи с этим большое значение отводится наличию в цехе убоя участков дополнительной антимикробной обработки тушек [6,7].

Одним из перспективных направлений по дополнительному снижению антимикробной обсемененности может быть включение в технологическую линию убоя спрей-кабинетов, представляющих собой кабины из нержавеющей стали с расположенными внутри форсунками для распыления питьевой воды или антимикробных растворов. Бразильские ученые исследовали эффективность использования спрей-шкафов в цехе убоя цыплят-бройлеров. Сразу после операции потрошения тушки пропускали через спрей-шкафы для распыления и промывали в течение 5,5 сек с 44 распылительными форсунками, распределенными в 2 камеры (давление – 2 и 4 кгс/см²). Для обработки тушек использовали питьевую воду с содержанием остаточного хлора 0,5-1 мг/л, с температурой 20-25°C и расходом 1,5 л на одну тушку. Установили, что использование спрей-шкафов позволяет существенно снизить микробную контаминацию тушек, особенно бактериями группы кишечных палочек [8].

Целью данной работы было изучение эффективности спрей-кабинетов в цехах убоя птицы с использованием для распыления растворов технологических вспомогательных средств (ТВС) для снижения микробной загрязненности поверхности тушек.

Материал и методика исследований. Исследования проведены сотрудниками лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ВНИИПП.

В данном исследовании в качестве ТВС использовали средство на основе надуксусной кислоты (НУК) – «РЗ-оксония актив 150», содержащее 14,5±2,5% НУК.

В технологическую линию убоя предприятия дополнительно были включены 3 спрей-кабинета, в которых рабочий раствор распылялся под давлением 4 бар. Спрей-кабинеты представляли собой кабины из нержавеющей стали с расположенными внутри распылительными форсунками.

Первый спрей-кабинет (СК1), с 16 форсунками, находился после машины для снятия оперения, через форсунки подавали рабочий 0,05% (по НУК) раствор ТВС. На операции тепловой обработки при переработке птицы используют воду с температурой до 62°C, что в определенной степени способствуют сдерживанию роста бактерий. Однако высокие температуры расслабляют кожу и расширяют фолликулы пера птицы. Поэтому дальнейшие этапы обработки могут привести к переносу бактерий с перьев на кожу и в фолликулы, а в дальнейшем к «захвату» последними бактерий при охлаждении тушек [7,9]. Поэтому для предупреждения попадания загрязненной воды в фолликулы в СК1 использовали растворы ТВС с температурой 42±2°C. Время прохождения тушек через СК1 составляло 4 сек.

Второй спрей-кабинет (СК2), с 24 форсунками, был размещен перед участком ветеринарно-санитарной экспертизы (ВСЭ). Рабочий 0,05% (по НУК) раствор ТВС

распылялся с температурой 11°C. Время прохождения тушек через СК2 составляло 6 сек.

Третий спрей-кабинет (СК3), с 8 форсунками, располагался после камеры воздушно-капельного охлаждения (ВКО). Рабочий 0,07% (по НУК) раствор ТВС распылялся с температурой 11°C. Время прохождения тушек через СК3 составляло 1 сек. В самой камере ВКО для охлаждения контрольных и опытных тушек использовалась водопроводная питьевая вода.

Контрольные тушки проходили спрей-кабинеты с отключенными форсунками. Смывы с тушек брали до и после прохождения ими спрей-кабинетов. Отбор проб проводился согласно ГОСТ 7702.2.0-2016 [10]. При отборе смывов применяли способ рандомизации с использованием таблицы случайных чисел. Смывы идентифицировали, помещали в холодильник, содержащий пакеты со льдом, и в течение 1,5 ч доставляли для исследований.

Сальмонеллы выявляли по ГОСТ 31468-2012 [11]. Для предварительного неселективного обогащения использовали пептонно-буферную среду.

Для селективного обогащения из среды предварительного неселективного обогащения культуру пересевали в среду Раппопорта-Вассилиадиса с соей (RVS-бульон) и в тетраэтилатный бульон (Мюллера-Кауфмана). При выделении чистой культуры после инкубирования на селективных средах высевали посевной материал на XLD-агар и висмут-сульфитный агар. Для идентификации сальмонелл использовали наборы тест-систем API 20E. Принадлежность выделенных культур к бактериям рода сальмонелл подтверждали сероло-



Таблица 1. Влияние дополнительной антимикробной обработки на микробиологические показатели смывов с поверхности тушек (n=10)

| Место отбора смывов с тушек | Микробиологические показатели | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|------|------------------------------------|---------------|
| | КМАФАнМ, Ig КОЕ/см ³ | | Salmonella spp./25 см ³ | |
| | Контроль | Опыт | Контроль | Опыт |
| После операции снятия оперения | 5,73 | 5,73 | Не обнаружены | Не обнаружены |
| После прохождения СК1 | – | 4,48 | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Перед участком ВСЭ | 4,85 | 4,60 | Не обнаружены | Не обнаружены |
| После прохождения СК2 | – | 4,28 | Не обнаружены | Не обнаружены |
| На выходе из камеры ВКО | 3,72 | 3,15 | Не обнаружены | Не обнаружены |
| После прохождения СК3 | – | 2,85 | Не обнаружены | Не обнаружены |

гической идентификацией с помощью реакции агглютинации.

КМАФАнМ определяли согласно ГОСТ 7702.2.1-2017 [12]. Из анализируемых смывов готовили ряд 10-кратных разведений. Посевы разведений проводили глубинным методом, используя мясо-пептонный агар.

Органолептические показатели тушек определяли согласно ГОСТ 31470-2012 [13].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований представлены в табл. 1. После операции снятия оперения КМАФАнМ на поверхности тушек составляло 5,73 Ig КОЕ/см³, а после прохождения СК1 этот показатель снизился до 4,48 Ig КОЕ/см³.

После операции потрошения перед участком ВСЭ КМАФАнМ на поверхности контрольных тушек составляло 4,85 Ig КОЕ/см³, а на поверхности опытных – 4,60 Ig КОЕ/см³. После прохождения СК2

КМАФАнМ на поверхности опытных тушек уменьшилось до 4,28 Ig КОЕ/см³.

На выходе из камеры ВКО КМАФАнМ на поверхности контрольных тушек составляло 3,72 Ig КОЕ/см³, опытных – 3,15 Ig КОЕ/см³. После прохождения СК3 КМАФАнМ на поверхности опытных тушек уменьшилось до 2,85 Ig КОЕ/см³.

Сальмонеллы в смывах с тушек не были выделены ни в одном случае исследований.

Органолептические показатели тушек, полученных с использованием СК в цехе убоя, и тушек, полученных с помощью обычной технологии, достоверно не различались и соответствовали требованиям ГОСТ 31962-2013 [14], за исключением того, что поверхность опытных тушек приобретала более бледный цвет.

Заключение. Использование для дополнительной антимикробной обработки тушек в цехе спрей-кабинетов, в которых рабочий рас-

твор подавался под давлением 4 бар на участках: после операции снятия оперения с 16 форсунками (распыляли 0,05% раствор (по НУК) ТВС с температурой 42^oC), время прохождения тушек составляло 4 сек; перед участком ВСЭ с 24 форсунками (распыляли 0,05% раствор (по НУК) ТВС с температурой 11^oC), время прохождения тушек составляло 6 сек; и после выхода тушек из камеры воздушно-капельного охлаждения с 8 форсунками (распыляли 0,07% раствор (по НУК) ТВС с температурой 11^oC), время прохождения тушек составляло 1 сек, позволяет снижать микробную обсемененность поверхности тушек на 86%. При этом органолептические показатели не изменяются, за исключением появления эффекта отбеливания поверхности тушек.

Исследование выполнено в рамках работ по госзаданию НИОКТР, № Госрегистрации 122031400350-5.

Литература

1. Sims B. Incidence of Listeria continues to decline // Meat+Poultry. - 2018. - No 3. - P. 80-85.
2. Козак С.С., Маковеев И.И., Догадова Н.Л., Филимонова М.В., Брагин В.С. Влияние температуры хранения на сроки годности мяса нового кросса цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты. - 2020. - №5. - С. 28-30.
3. Graber R. Salmonella prevention requires integrated approach // WATT Poultry USA. - 2019. - Vol. 20, No 5. - P. 20-21.
4. Серегин И.Г., Козак Ю.А., Семенов В.Г., Козак С.С., Софронов В.Г. Основные проблемы производственного ветеринарно-санитарного контроля на предприятиях АПК // Уч. зап. Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2021. - Т. 246. - №2. - С. 202-209.
5. Luber P. Cross-contamination versus undercooking of poultry meat or eggs - which risks need to be managed first? // Intl. J. Food Microbiol. - 2009. - V. 134, No 1-2. - P. 21-28.
6. Rouger A., Tresse O., Zagorec M. Bacterial contaminants of poultry meat: sources, species, and dynamics // Microorganisms. - 2017. - V. 5, No 3. - P. 50.



7. Козак С.С. Профилактика токсикоинфекций при птицепереработке // Животноводство России. - 2021. - №7. - С. 15-18.
8. Stefani L.M., Backes R.G., Faria G.A., Biffi C.P., de Almeida J.M. [et al.] Trimming and washing poultry carcass to reduce microbial contamination: A comparative study // Poult. Sci. - 2014. - V. 93, No 12. - P. 3119-3122.
9. Demirok E., Veluz G., Stuyvenberg W.V., Castaceda M.P., Byrd A., Alvarado C.Z. Quality and safety of broiler meat in various chilling systems // Poult. Sci. - 2013. - V. 92, No 4. - P. 1117-1126.
10. ГОСТ 7702.2.0-2016. Продукты убоя птицы, полуфабрикаты из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям. - М.: Стандартинформ, 2016. - 25 с.
11. ГОСТ 31468-2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы, метод выявления сальмонелл. - М.: Стандартинформ, 2013. - 12 с.
12. ГОСТ 7702.2.1-2017. Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. - М.: Стандартинформ, 2016. - 6 с.
13. ГОСТ 31470-2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований. - М.: Стандартинформ, 2013. - 41 с.
14. ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2016. - 11 с.

Сведения об авторе:

Козак С.С.: доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, зав. лабораторией; kozakvniipr@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 16.03.2022; одобрена после рецензирования 21.04.2022; принята к публикации 29.04.2022.

Research article

The Effectiveness of Additional Antimicrobial Treatment of Poultry Carcasses

Sergey S. Kozak

All-Russian Research Institute of Poultry Processing Industry - branch of the Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Abstract. *The effectiveness of additional treatment of broiler carcasses at the unit of slaughter and primary processing with the use of spray cabins and disinfecting solution containing peroxyacetic acid (POAA) was studied. The technological line of slaughter and primary processing was additionally equipped with three cabins made of stainless steel with spraying nozzles inside (operational pressure 4 bars): 1) after the defeathering machine: cabin with 16 nozzles spraying the solution of disinfectant (0.05% of POAA) at 42°C, exposure time 4 sec; 2) prior to the sanitary examination point: cabin with 24 nozzles spraying the solution of disinfectant (0.05% of POAA) at 11°C, exposure time 6 sec; 3) after the chamber of air-watery chilling of carcasses: cabin with 8 nozzles spraying the solution of disinfectant (0.07% of POAA) at 11°C, exposure time 1 sec. The wipes from the surfaces of the carcasses were randomly taken before and after the cabins and analyzed for total microbial load and contamination by Salmonellas; the microbiological analyses and organoleptic analyses of the carcasses were performed according to standard governmentally approved methods (GOSTs). It was found that additional treatment in the cabins decreased total microbial load on the surface of the carcasses by 86%; no Salmonellas were found on control and treated carcasses. The organoleptic characteristics of the carcasses remained unchanged with the exception of bleaching of the carcass surface. The experiment proved the reasonability of the additional antimicrobial treatment of poultry carcasses at the units of slaughter and primary processing.*

Keywords: *unit of slaughter and primary processing, antimicrobial treatment, spray cabins, poultry carcasses.*

For Citation: Kozak S.S. (2022) The effectiveness of additional antimicrobial treatment of poultry carcasses. Ptitsevodstvo, 71(5): 64-68. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-5-64-68

References

1. Sims B (2018) Incidence of *Listeria* continues to decline. *Meat+Poultry*, (3):80-5.
2. Kozak SS, Makoveyev II, Dogadova NL, Filimonova MV, Bragin VS (2020) *Poult. Chicken Prod.*, (5):28-30, doi 10.30975/2073-4999-2020-22-5-28-30 (in Russ.).
3. Graber R (2019) Salmonella prevention requires integrated approach. *WATT Poultry USA*, 20(5)20-1.
4. Seregin IG, Kozak YA, Semenov VG, Kozak SS, Sofronov VG (2021) *Proc. Kazan State Acad. Vet. Med.*, 246(2):202-9, doi 10.31588/2413-4201-1883-246-2-202-210 (in Russ.).
5. Luber P (2009) *Intl. J. Food Microbiol.*, 134(1-2):21-8, 10.1016/j.ijfoodmicro.2009.02.012.
6. Rouger A, Tresse O, Zagorec M (2017) *Microorganisms*, 5(3):50, doi 10.3390/microorganisms5030050.
7. Kozak SS (2021) *Rus. Anim. Prod.*, (7):15-8, doi 10.25701/ZZR.2021.95.18.007 (in Russ.).
8. Stefani LM, Backes RG, Faria GA, Biffi CP, de Almeida JM, da Silva HK, das Neves GB, Langaro A (2014) *Poult. Sci.*, 93(12):3119-22, doi 10.3382/ps.2013-03383.
9. Demirok E, Veluz G, Stuyvenberg WV, Castaceda MP, Byrd A, Alvarado CZ (2013) *Poult. Sci.*, 92(4):1117-26, doi 10.3382/ps.2012-02493.
10. GOST 7702.2.0-2016. Products of poultry slaughter, semi-finished poultry meat foodstuffs, objects of processing and production units. Methods of bioprobe sampling and preparation for microbiological investigation. Moscow, Standartinform, 2016. 25 pp (in Russ.).
11. GOST 31468-2012. Poultry meat, finished and semi-finished poultry meat products. Method for identification of *Salmonellas*. Moscow, Standartinform, 2013. 12 pp (in Russ.).
12. GOST 7702.2.1-2017. Products of poultry slaughter, semi-finished poultry meat foodstuffs, objects of processing and production units. Method of quantification of total microbial load. Moscow, Standartinform, 2016. 6 pp (in Russ.).
13. GOST 31470-2012. Poultry meat, finished and semi-finished poultry meat products. Methods of organoleptic and physicochemical investigations. Moscow, Standartinform, 2013. 41 pp (in Russ.).
14. GOST 31962-2013. Chicken meat (carcasses of chickens, chicks, broilers, parts of carcasses). Technical specification. Moscow, Standartinform, 2016. 11 pp (in Russ.).

Author:

Kozak S.S.: Dr. of Biol. Sci., Prof., Chief Research Officer, Head of Lab.; kozakvniipp@gmail.com.

Submitted 16.03.2022; revised 21.04.2022; accepted 29.04.2022.

© Козак С.С., 2022

