

3. *Леонтьев В.С., Енин В.И.* Эффективность колонн с регулярной насадкой. / Ликероводочное производство и виноделие. – 2008. – №4. – С. 16–19.
4. *Рамм, В.М.* Абсорбция газов. Изд. 2–е, переработ. и доп. / В.М. Рамм. – М.: Химия, 1976. – 656 с.

Рукопись статьи поступила в редакцию 05.07.2016

A.V. KIRKOR

GEOMETRICAL CHARACTERISTICS OF THE LAYER OF THE IRREGULAR NOZZLE FROM SHORT SPRING ELEMENTS

The article presents results of analytical and experimental studies of the geometric characteristics of the nozzle layer of the short spring members formed of wire 0,4 mm in diameter with an aspect ratio $l/d = 1,45$ and $2,0$. These elements have an equivalent diameter of 6.6 mm and 5,2 mm respectively, and the shape factor reaches values of 0,45 and 0,40. It is found that the value of the specific interfacial surface layers of such elements in 1,1–1,3 times higher than the most effective parameter for nozzle (10Ч10Ч0,5 Raschig rings) with porosity layers remains roughly the same and in the range 0,854–0,880. For the first time introduced and defined coefficient of unevenness of the packing layer and compression section of the living. For the layer of the investigated element is defined as the equivalent diameter of the channel in the layer.

УДК 637.1/.5.02:614.48(047.31)(476)

*Приведены результаты микробиологического мониторинга основных контролируемых бактерий *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* на птицеперерабатывающих предприятиях. Определены контрольные критические точки, позволяющие отследить присутствие указанных микроорганизмов на птицеперерабатывающих предприятиях. Установлена устойчивость выделенных штаммов *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.* к группам дезинфектантов на основе пероксидов, полигуанидидов, надуксусной кислоты.*

ПРОВЕДЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ (*LISTERIA MONOCYTOGENES*, *SALMONELLA SPP.*) НА ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**РУП «Институт мясо-молочной промышленности»,
г. Минск, Республика Беларусь**

*Т.А. Савельева, кандидат ветеринарных наук, доцент, ученый секретарь;
Т.В. Ховзун, заведующий отделом санитарной обработки оборудования и помещений;
А.В. Шах, научный сотрудник отдела санитарной обработки оборудования и помещений;
В.Б. Корако, младший научный сотрудник
отдела санитарной обработки оборудования и помещений*

Ужесточение требований безопасности продукции животноводства и птицеводства заставляет пересмотреть многие методические подходы к вопросам оптимизации контроля над эпизоотическим процессом болезней, возбудителями которых является патогенная и условно-

патогенная микрофлора. Возникает необходимость разработки новых подходов к оценке антимикробного действия современных, эффективных, экологичных дезинфицирующих препаратов, способных занять свое место в системе мероприятий по обеспечению микробиологической безопасности пищевых продуктов.

Наиболее сложной и труднорешаемой проблемой безопасности продуктов питания, в том числе и птицепродуктов, является их бактериальное обсеменение. Присутствующие в продуктах из мяса птицы и яиц патогенные микроорганизмы могут вызывать у людей тяжелые пищевые отравления, нередко заканчивающиеся летальным исходом.

При производстве продуктов из мяса птицы важным фактором является соблюдение всех профилактических мер, направленных на повышение качества выпускаемой продукции, уменьшение распространения бактерий, вызывающих пищевые отравления.

К наиболее значимым возбудителям пищевых токсикоинфекций относятся *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.*

Первичная переработка птицы оказывает значительное влияние на качество производимого мяса. Особое значение имеет обсемененность тушек патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Нередко перекрестное обсеменение тушек в процессе первичной переработки приводит к повышению содержания в них патогенных для человека микроорганизмов. Контактный способ охлаждения также способствует перекрестному обсеменению продукции. Поэтому для улучшения санитарного благополучия мяса птицы следует искать способы повышения санитарно-гигиенического состояния охлаждающей воды и профилактики перекрестного обсеменения тушек с применением экологически безопасных средств.

В технологических циклах происходит постоянное инфицирование объектов производственной среды бактериями *L. monocytogenes* и *Salmonella spp.*, поверхностей оборудования, инвентаря, что, безусловно, может приводить не только к обсеменению сырья, но и к загрязнению готовых мясных изделий.

При переработке птицы создаются значительные объемы побочного сырья, среди которого наибольший удельный вес для питания населения имеют субпродукты и мясокостная фракция от ручной и механической обвалки мяса. Но, несмотря на высокую питательную ценность, они не полностью используются в пищевых целях из-за низких потребительских свойств, зачастую такое сырье обсеменено патогенными бактериями. В связи с вышеизложенным возникает необходимость создания новых готовых продуктов с улучшенными функциональными свойствами и разработку универсальных технологических и биотехнологических способов переработки сырья животного происхождения, обеспечивающих инактивацию сальмонелл и листерий.

При заносе возбудителя в крупные птицеводческие хозяйства он быстро захватывает большую часть поголовья, имея способность к трансвариальной передаче.

В последние годы отмечается значительный рост заболеваемости сальмонеллезом, связанный с распространением возбудителя через мясо птицы. Во многих странах этот путь заражения сейчас является ведущим.

Инфицирование мяса птицы происходит эндогенно (при жизни птицы во время болезни), а также экзогенно (после убоя, при неправильной разделке тушки, транспортировке, хранении и кулинарной обработке.). Перед убоем в результате голодания, переутомления, заболевания, т.е. ослабления иммунобиологического состояния организма, происходит обсеменение органов и тканей птицы сальмонеллами. Часто причиной возникновения сальмонеллёзов бывает мясо вынужденно забитых птиц, особенно мясо, не подвергнутое надлежащему санитарно-ветеринарному контролю.

Большую опасность представляют изделия, приготовленные из измельченного мяса (фарша), т.к. в процессе измельчения, находившиеся в лимфоузлах сальмонеллы, распространяются по всей массе фарша, а при неправильном его хранении они интенсивно размножаются. Благоприятной средой для развития сальмонелл являются студень, мясные начинки для блинчиков,

пирожков и изделия из субпродуктов, т.к. условия их тепловой обработки, в случае присутствия сальмонелл, не обеспечивают их гибель.

Основными факторами выпуска безопасной продукции из мяса птицы являются:

- ♦ соблюдение ветеринарно-санитарных требований;
- ♦ санитарная обработка оборудования, технологического окружения (помещения, транспорт и т. п.);
- ♦ человеческий фактор;
- ♦ личная гигиена работников;
- ♦ грызуны, насекомые и т. п.

На птицеперерабатывающих предприятиях *Listeria monocytogenes* часто обнаруживают на участках повышенной влажности таких, как, полы, стоки, участки мойки, а также на стенах, губках и т. д. Данный микроорганизм выживает в условиях стандартной температуры холодильника 4-5°C, что требует соблюдения минимизации сообщения между зонами работы с готовыми и сырыми продуктами.

Целью настоящих исследований является проведение микробиологического мониторинга предприятий птицеперерабатывающей промышленности, определение контрольных критических точек на присутствие указанных микроорганизмов, изучение устойчивости выделенных штаммов *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.* к группам дезинфектантов на основе пероксидов, полигуанидидов, надуксусной кислоты.

Материал и методы исследований. Микробиологический мониторинг проводили в некоторых птицеводческих предприятиях, где имелись цеха переработки птицы и производства птицепродуктов. На каждом предприятии проведен забор смывов с технологического оборудования, помещений, рук и одежды сотрудников предприятия. Было отобрано 80 проб смывов на присутствие *Listeria monocytogenes* и 80 проб смывов на присутствие *Salmonella spp.* на каждом из предприятий.

Определение *Listeria monocytogenes*. Смыв, взятый тампоном, помещали в 7мл среды накопления Фрейзера. Термостатировали при 30±1°C в течение 24±2 часов.

После инкубирования 0,1см³ предобогащенной пробы ее помещали в 10мл бульона Фрейзера II. Термостатировали при 37±1°C в течение 48 часов.

Из пробирок на среде Фрейзера II делали пересев на среду ПАЛКАМ.

Подозрительные на *Listeria monocytogenes* колонии пересевали на МПА с 1%-ной глюкозой, посева инкубировали при температуре 37±1°C в течение 24 часов.

Для дифференциации выделенных культур и принадлежности их к бактериям рода *Listeria monocytogenes*, у выделенных микроорганизмов определяли ферментативные свойства на средах Гиса (маннит, ксилоза, рамноза). β-гемолитическую активность, лецитиназную активность определяли на средах с активированным углем и без него. Определяли отношение к окраске по Грамму и каталазе, подвижность при 22±1°C и при 37±1°C.

Определение *Salmonella spp.* Смыв, взятый тампоном, помещали в 9мл забуферной пептонной воды. Посевы инкубировали при температуре 36±1°C в течение 18-24 часов.

Затем по 1см³ (культуры, полученные после инкубирования) пересевали в среду селективного обогащения. Посевы инкубировали в течение 24-48 часов. Далее производили пересев на три агаризованные среды: висмут-сульфит агар, среду Плоскирева и Эндо. Инкубировали при температуре 36±1°C в течение 18-24 часов.

Подозрительные колонии на принадлежность к бактериям рода *Salmonella s.p.p.* пересевали на трехсахарный агар (среда Клиглер). Посевы инкубировали при температуре 36±1°C в течение 24 часов. С подозрительными культурами проводили изучение биохимических и серологических характеристик.

Испытания устойчивости выделенных микроорганизмов к дезинфицирующим средствам проводили согласно «Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств» (инструкции по применению) рег. № 11-20-204-2003, а также

Временной инструкции «Методы испытаний противомикробной активности дезинфицирующих средств» рег. № 4718 от 24.12.98г.

Результаты и их обсуждение. Определены контрольные критические точки на присутствие *Listeria monocytogenes* и *Salmonella s.p.p.* Критическая контрольная точка – место проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском. Критические контрольные точки определяли, проводя анализ отдельно по каждому показателю или группе показателей одного свойства и рассматривая последовательно все операции, включенные в блок–схему технологического или производственного процесса. К контрольным критическим точкам на присутствие *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.* по всей технологической цепи при производстве продукции из мяса птицы были отнесены: приемка животных; цеха санитарного убоя и цеха убоя; колбасные цеха; яйцесортировочные цеха; цеха приготовления меланжа и яичного порошка; цеха производства полуфабрикатов; разделка; переработка; термическая обработка; упаковка и фасовка готовой продукции; хранение сырья и готовой продукции; личная гигиена персонала, санитарная обработка оборудования и помещений.

При изучении обсемененности технологического оборудования и поверхностей патогенными микроорганизмами (*Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.*) методом смывов были получены следующие результаты.

Salmonella spp. выделена из смывов на следующих объектах:

- ♦ стол обработки субпродуктов (отделение потрошения);
- ♦ ящик для желудков (отделение потрошения);
- ♦ ячейка для птицы (цех сортировки);
- ♦ желоб потрошения (отделение потрошения)
- ♦ зеркало ветсанэкспертизы (отделение потрошения);
- ♦ шнек (отделение тепловой обработки);
- ♦ барабан навески (отделение навески птицы).

Listeria monocytogenes выделена из смывов на следующих объектах:

- ♦ ящик пластиковый (цех сортировки);
- ♦ ящик пластиковый (колбасный цех);
- ♦ палка для навешивания колбас (колбасный цех);
- ♦ стол технологический (колбасный цех);
- ♦ стол фасовочный (цех сортировки).

В аккредитованной лаборатории отдела санитарной обработки оборудования и помещений РУП «Институт мясомолочной промышленности» была изучена устойчивость выделенных штаммов *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.* к следующим группам дезинфектантов: пероксиды – «Типродез», полигуанииды – «Типродез-Вет», НУК-содержащие – «ЛиДез-НУК». Полученные результаты представлены в табл. 1–3.

Результаты проведенных исследований показали, что выделенные культуры с объектов окружающей среды (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*) не обладают устойчивостью в отношении средств дезинфицирующих при следующих режимах:

«Типродез» 0,1% экспозиция 30мин,

«ЛиДез-НУК» 0,1% экспозиция 60 мин,

«Типродез-Вет» 0,5% экспозиция 30мин.

Таким образом, установлено, что выделенные штаммы не обладают устойчивостью к современным группам дезинфектантов, применяемых на предприятиях перерабатывающей промышленности. Самой эффективной группой дезинфектантов показали себя препараты на основе надуксусной кислоты: инактивация *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.* происходит при 0,1% концентрации раствора. Кроме того, препараты НУК успешно используются для обеззараживания тушек птиц, для профилактики перекрестного обсеменения тушек условно-патогенной и патогенной микрофлорой при первичной переработке цыплят бройлеров.

Таблица 1. Результаты исследований устойчивости *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* к средству дезинфицирующему «Типродез» в количественном суспензионном методе при режимах применения 0,1% по препарату

Используемая культура	Концентрация рабочего раствора	Экспозиция 30 мин		
		КОЕ	Lg	RF
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,1%	<20	1,30	7,24
	0,1%+20%л.с.	<20	1,30	7,19
	Контроль 1	3,5*10 ⁸	8,54	
	Контроль 2	3,1*10 ⁸	8,49	
<i>Salmonella spp.</i>	0,1%	<20	1,30	7,13
	0,1%+20%л.с.	<20	1,30	7,1
	Контроль 1	2,7*10 ⁸	8,43	
	Контроль 2	2,5*10 ⁸	8,40	

Таблица 2. Результаты исследований устойчивости *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* к средству дезинфицирующему «ЛиДез-НУК», в количественном суспензионном методе при режимах применения 0,1% по препарату

Используемая культура	Концентрация рабочего раствора	Экспозиция 30 мин		
		КОЕ	Lg	RF
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,1%	<20	1,30	7,56
	0,1%+20%л.с.	<20	1,30	7,53
	Контроль 1	7,3*10 ⁸	8,86	
	Контроль 2	6,7*10 ⁸	8,83	
<i>Salmonella spp.</i>	0,1%	<20	1,30	7,44
	0,1%+20%л.с.	<20	1,30	7,42
	Контроль 1	5,5*10 ⁸	8,74	
	Контроль 2	5,3*10 ⁸	8,72	

Таблица 3. Результаты исследований устойчивости *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* к средству дезинфицирующему «Типродез-Вет», в количественном суспензионном методе при режимах применения 0,5% по препарату

Используемая культура	Концентрация рабочего раствора	Экспозиция 30 мин		
		КОЕ	Lg	RF
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,5%	20	1,30	7,33
	0,5%+20%л.с.	20	1,30	7,31
	Контроль 1	4,3*10 ⁸	8,63	
	Контроль 2	4,1*10 ⁸	8,61	
<i>Salmonella spp.</i>	0,5%	<20	1,30	7,3
	0,5%+20%л.с.	<20	1,30	7,28
	Контроль 1	4,0*10 ⁸	8,6	
	Контроль 2	3,8*10 ⁸	8,58	

Проведенный мониторинг позволяет сделать вывод, что неудовлетворительные условия получения, первичной обработки и хранения сырья становятся основной причиной интенсивного накопления широкого спектра условно патогенной и патогенной микрофлоры, на фоне которого возможно присутствие наиболее опасных возбудителей пищевых инфекций, в том числе *Salmonella spp.*, *L.monocytogenes* и др.

Дальнейшая переработка такого сырья сопровождается перекрестной контаминацией и попаданием возбудителей в готовые продукты, обуславливая высокую степень риска даже при соблюдении технологических режимов производства и хранения пищевой продукции. В свою очередь имеющие место нарушения традиционной технологии и внедрение новых, порой недостаточно изученных способов переработки, упаковки и хранения продуктов и полуфабрикатов являются не менее важными факторами риска обнаружения новых патогенов.

При производстве пищевых продуктов, в том числе продуктов из мяса птицы, важным фактором является соблюдение всех профилактических мер, направленных на повышение качества выпускаемой продукции, уменьшение распространения бактерий, вызывающих пищевые отравления. Одним из путей решения этой проблемы является изыскание новых химических веществ, применение которых в процессе мойки и дезинфекции оборудования и помещений цеха будет способствовать получению продукции, более безопасной в санитарном отношении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Листериоз. Методические рекомендации: учреждение-разработчик: инфекционная клиническая б-ца N 1 Комитета здравоохранения, МГМСУ, ИПВИ им. М.П. Чумакова РАМН; составители: д.м.н. профессор Н.А. Малышев [и др.]; утверждено А.П. Сельцовским. – Москва, 2001.
2. *Покровский, В.И.* Инфекционные болезни и эпидемиология / В.И. Покровский, С.Г. Пак, И.И. Брико. – Москва: Гэотар-Мед, 2003.
3. Эпидемиология и профилактика листериоза: методические указания МУ 3.1.7.1104-02. Утверждено Г.Г. Онищенко, 2002.
4. *Тартаковский, И.С.* Листерии: роль в инфекционной патологии человека и лабораторная диагностика / И.С. Тартаковский, В.В. Малеев, С.А. Ермолаева. – Москва: Медицина для всех, 2002.

T.A. SAVELYEVA, T.V. HOVZUN, A.V. SHACH, V.B. KORAKO

CARRYING OUT MICROBIOLOGICAL MONITORING OF FOOD TOKSIKOINFEKTION (LISTERIA MONOCYTOGENES, SALMONELLA SPP.) AT THE ENTERPRISES PROCESSING FOWL

In this article the method of carrying out microbiological monitoring from processing equipment, surfaces, a technological environment on presence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. is described, and also stability of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. is studied to the disinfectants applied at the enterprises for processing of a bird.