

На правах рукописи

**БУРЧЕНКО КОНСТАНТИН ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

**ДЕЗИНФЕКЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ОТКОРМУ И ПЕРЕРАБОТКЕ  
ПРОДУКТОВ УБОЯ СВИНЕЙ В ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ**

16.00.06 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и  
ветеринарно-санитарная экспертиза

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени**

**кандидата ветеринарных наук**

Москва 2006



Работа выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»

Научный руководитель: Заслуженный ветеринарный врач РФ,  
доктор ветеринарных наук  
Авылов Ч.К. ( МГУПБ )

Официальные оппоненты: Доктор ветеринарных наук,  
проф. Долгов В.А. (ВНИИВСГЭ)  
Доктор ветеринарных наук,  
старший научный сотрудник  
Тугаринов О.А. (ВГНКИ).

Ведущая организация: Российский университет Дружбы народов. Защита состоится «8» июня 2006 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 212.149.03 при Московском государственном университете прикладной биотехнологии ( Москва, ул. Талалихина 33 ).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского государственного университета прикладной биотехнологии

Автореферат разослан 3 мая 2006 г.

Ученый секретарь диссертационного  
совета, доктор ветеринарных наук, проф.  Смирнова И.Р.

2006А  
10317

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

По данным государственной статистической отчетности («Россия в цифрах», 2005 г). в стране насчитывается более 260 тыс. подсобных и крестьянских ( фермерских ) хозяйств. В последние годы многие из них начали строить при животноводческих фермах убойные пункты и небольшие колбасные цеха, в которых перерабатывают мясное сырье собственного производства. Такая технология, построенная на замкнутом цикле, позволяет повысить экономические показатели, качество получаемого мяса и мясопродуктов. В то же время такие хозяйства более подвержены производственному риску в эпизоотологическом отношении, т.к. все производственные объекты ( свинарник, убойный пункт, отделения и цеха переработки продуктов убоя животных и др.) находятся на одной ограниченной территории. В этой связи профилактические ветеринарно-санитарные мероприятия являются неотъемлемой частью всего технологического процесса. Все мероприятия должны быть направлены на выполнение работ, исключающих занос и распространение инфекции и получение пищевой продукции высокого санитарного качества. При этом особое место занимает дезинфекция, как способ существенного снижения общего микробного загрязнения, так и полного уничтожения патогенной микрофлоры на объектах внешней среды. Для проведения дезинфекции предложены различные химические и физические средства ( Поляков А.А., 1982, 1993; М.П. Бутко и др., 1999; Ю.И. Боченин, 1999; И.П. Кривописин, 1988; Сон К.Н., 2001; А.А. Попов , 2000; Колодезникова Е.Н., 2001; И.Ю. Клубникина, 2002 и др.).

В связи с повышенными требованиями, предъявляемыми к химическим дезинфицирующим средствам по безопасности, ни все они применимы для санации объектов по переработке мясного сырья. Поэтому препараты должны быть использованы строго дифференцированно с учетом технологических особенностей каждого подразделения производства. Например, хлорсодержащие препараты можно применять для дезинфекции объектов базы

предубойного содержания животных, карантинного отделения, изолятора, убойного цеха и др., где нет непосредственного контакта с тушами животных и готовой продукцией. В то же время, такие средства, как «РИК-Д», «Биор-1» и озон могут быть использованы для дезинфекции цехов, выпускающих колбасные изделия, консервы, мясные полуфабрикаты и другие продукты, т.к не содержат хлор, отнесены к 3-4 классу опасности и рекомендованы Минздравом РФ для применения в мясной промышленности. Однако, вышеприведенные препараты и озон могут быть использованы на практике только в случае научно-обоснованных рекомендаций по их применению в подсобных животноводческих хозяйствах с колбасным производством с учетом технологических особенностей.

Исходя из вышеизложенного, перед нами была поставлена цель – разработать рекомендации по технологии дезинфекции объектов по откорму и переработке продуктов убоя свиней в подсобных хозяйствах.

В соответствии с поставленной целью на разрешение были поставлены следующие задачи:

- провести бактериологический контроль объектов помещений для карантинной выдержки поросят, свинарника-откормочника, убойного пункта и колбасного цеха, а также спецодежды и рабочих инструментов на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечных палочек и сальмонелл;
- испытать ряд химических средств в лабораторных и производственных условиях и отработать режимы и методы их применения для профилактической дезинфекции объектов ферм, убойного пункта и колбасных цехов;
- испытать дезинфекционную активность озона и разработать технологию его применения для обеззараживания производственных помещений и технологического оборудования отделений и цехов по переработке продуктов убоя свиней;

- разработать режимы профилактической дезинфекции спецодежды и рабочих инструментов;
- изучить органолептические, физико-химические и бактериологические показатели свинины, подвергнутой обработке озоном в бактерицидной дозе;
- разработать циклограмму проведения профилактической дезинфекции в подсобных хозяйствах;
- рассчитать предполагаемую экономическую эффективность внедрения новой технологии дезинфекции.

### **Научная новизна**

Впервые дана ветеринарно-санитарная оценка объектам подсобного свиноводческого хозяйства (фермы, убойный пункт, отделения по переработке субпродуктов и кишечного сырья, колбасный цех). Результатами исследований научно обоснована необходимость включения в технологический процесс последовательно проводимых профилактических дезинфекционных мероприятий во всех подразделениях производства. Испытаны и разработаны режимы и методы применения новых средств («РИК-Д», «Биор-1, озон) для дезинфекции объектов подсобных свиноводческих хозяйств, отработана циклограмма проведения дезинфекционных мероприятий. Показана безопасность свинины, подвергнутой обработке озоном в бактерицидной дозе, в период ее дефростации.

### **Практическая ценность работы**

По материалам исследований разработаны «Рекомендации по технологии профилактической дезинфекции ферм по откорму поросят и прифермских колбасных цехов ( утв. проректором МГУБП , 2005 г.). Результаты работы вошли в Методические указания (п. 1.2; 1,3; 2.1) « Методика составления планов ветеринарно-санитарных мероприятий на объектах ветеринарного надзора » и используются в учебном процессе в лекциях и практических занятиях студентов по курсу «Ветеринарная санитария и безопасность сырья и продуктов биотехнологии», МГУПБ, 2006 г.

## **Апробация работы**

Материалы диссертации доложены и обсуждены на: Третьей международной научно-технической конференции « Пища. Экология. Человек.», Москва, 1999.; Пятой международной научно-технической конференции «Пища. Экология. Человек.», Москва, 2003.; Пятой международной научно-практической конференции « Актуальные проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции », Москва, 2004.; Четвертой международной конференции « Живые системы и биологическая безопасность населения », Москва, 2005., расширенном заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы МГУПБ, 6.04. 2006.

## **Структура и объем работы**

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений, списка использованной литературы и приложений.

Диссертация изложена на 115 страницах машинописного текста, содержит 22 таблицы и 8 рисунков. Список литературы включает 153 автора, в т.ч. 127 отечественных.

## **СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Материалы и методы исследований**

Работа выполнена в течение 1999-2006 гг. на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и кафедре товароведения и безопасности сырья и продуктов биотехнологии Московского государственного университета прикладной биотехнологии, подсобном свиноводческом хозяйстве при МУЭГ и ОАО « Черкизовский мясоперерабатывающий завод ».

Материалами бактериологических исследований явились: ограждающие конструкции, воздух производственных помещений, технологическое оборудование, рабочий инвентарь, инструменты, спецодежда и свиные полутуши. Бактериологический контроль объектов и материалов проводили в по показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-

анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ), наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) и сальмонелл в соответствии с методиками, общепринятыми в лабораторной практике.

В качестве дезинфицирующих средств испытали химические препараты гипохлор, «Белизну», «Биор-1», «Рик-Д» и озон. При отработке режимов дезинфекции в лабораторных и производственных условиях в качестве тест-микробов использовали E. Coli (штамм 1257) и St. aureus (штамм Р-209), а в качестве тестматериалов - материалы, применяемые при строительстве животноводческих ферм и колбасных цехов (метлахская и глазурованная плитка, бетон, стекло, металл). В производственных условиях дополнительно использовали ограждающие конструкции и технологическое оборудование. Растворы препаратов наносили на объекты методом крупнокапельного и мелкокапельного орошения. При постановке опытов руководствовались методическими указаниями «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987), Инструкцией «Проведение ветеринарной дезинфекции объектов животноводства» (1989). Для получения озона использовали установку «Уфозон-2099», выпускаемую НПФ «Медведица». Концентрацию озона определяли при помощи газоанализаторов АФ-2 и О2П-1. Изучение влияния озона на качество мяса проводили согласно ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести», ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа», ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». Предполагаемый экономический эффект рассчитывали методом приведенных затрат. Результаты исследований обрабатывали статистически.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### **Бактериологический контроль объектов карантинного отделения и свинарника по откорму поросят**

Согласно принятому технологическому регламенту еженедельно станки, проходы, нижние части стен, а также кормушки и поилки подвергают

механической очистке и влажной уборке Объектами бактериологического контроля явились ограждающие конструкции свинарников, оборудование и воздух производственных помещений. Всего было исследовано 126 смывов и 24 пробы воздуха на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ), наличие бактерий группы кишечных палочек и сальмонелл. В результате выполненных исследований нами установлено, что несмотря на предварительно проведенную механическую очистку и мойку объектов помещения, общая бактериальная обсемененность поверхностей пола и стен в карантинном отделении составила (КОЕ/ см<sup>2</sup>): от  $36,7 \cdot 10^4 \pm 2,2 \cdot 10^4$  до  $94,0 \cdot 10^4 \pm 5,6 \cdot 10^4$ , кормушек  $-34,4 \cdot 10^4 \pm 1,4 \cdot 10^4$  и поилок  $- 31,4 \cdot 10^4 \pm 1,1 \cdot 10^4$ . Воздух помещения обсеменен незначительно – порядка  $1,6 \cdot 10^4 \pm 8,0 \cdot 10^2$  КОЕ/ м<sup>3</sup>. При этом, из смывов с поверхностей пола и нижней части стен выделены бактерии группы кишечных палочек в 8,6-10% случаев (серогруппа 026).

В свинарнике по откорму поросят отмечена более высокая общая бактериальная обсемененность поверхностей пола ( в КОЕ/ см<sup>2</sup>):  $14,6 \cdot 10^5 \pm 6,7 \cdot 10^4$ , стен (от  $44,8 \cdot 10^4 \pm 2,5^4$  до  $114,2 \cdot 10^4 \pm 4,9 \cdot 10^4$ ) и существенно ниже на поверхностях дверей, кормушек и поилок ( $67,0 \cdot 10^4 \pm 3,2 \cdot 10^4$ ;  $37,6 \cdot 10^4 \pm 1,5 \cdot 10^4$   $25,7 \cdot 10^4 \pm 1,2 \cdot 10^4$  соответственно). Из смывов с указанных объектов (кроме дверей) в 10-16,6% случаев выявлены бактерии группы кишечных палочек (серогруппы 026, 0137, 0142) и в 8,3% - сальмонеллы (серотип S. dublin). В воздухе свинарника отмечена относительно высокая общая бактериальная обсемененность –  $2,1 \cdot 10^4 \pm 1,1 \cdot 10^3$  КОЕ/м<sup>3</sup> (таблица 1).

Результаты исследований свидетельствуют о высокой бактериальной обсемененности помещений, что может способствовать возникновению колибактериоза и сальмонеллеза среди поросят. С целью снижения общего микробного фона и купирования БГКП и сальмонелл в свинарниках необходимо проводить комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, включая профилактическую дезинфекцию.

Таблица 1

Результаты бактериологического исследования поверхностей и воздуха  
объектов свинарника-откормочника

Объект исследования	Количество исслед. смывов, проб	КМАФАнМ, КОЕ, тыс/см <sup>2</sup> , м <sup>3</sup>	Выделено смывов от числа исследованных			
			БГКП		Сальмонеллы	
			количес- во	%	количес- во	%
Пол	12	$14,6 \cdot 10^5 \pm 6,7 \cdot 10^4$	2	16,6	1	8,3
Стены (нижняя часть)	12	$114,2 \cdot 10^4 \pm 4,9 \cdot 10^4$	2	16,6	1	8,3
Стены (верхняя часть)	10	$44,8 \cdot 10^4 \pm 2,5 \cdot 10^4$	-	-	-	-
Двери	10	$67,0 \cdot 10^4 \pm 3,2 \cdot 10^4$	-	-	-	-
Кормушки	10	$37,6 \cdot 10^4 \pm 1,5 \cdot 10^4$	1	10	-	-
Поилки	10	$25,7 \cdot 10^4 \pm 1,2 \cdot 10^4$	1	10	-	-
Воздух	12	$2,1 \cdot 10^4 \pm 1,1 \cdot 10^3$	-	-	-	-

ПРИМЕЧАНИЕ: - (минус) – микроорганизмы не выделены; + (плюс)  
– микроорганизмы выявлены; БГКП – бактерии группы кишечных палочек

## Результаты бактериологического контроля объектов убойного пункта

Убойный пункт расположен на расстоянии 150 м от свинарников и колбасного цеха и состоит из отдельных помещений, в которых осуществляют все технологические процессы по убою животных, разделке туш, обработке внутренних органов. Объектами исследований явились ограждающие конструкции, технологическое оборудование и воздух производственных помещений. В процессе работы были подвергнуты бактериологическому контролю 224 смыва и 22 пробы воздуха. Выполненные исследования позволили установить, что в убойном пункте наиболее значительное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов выявляются на поверхностях пола ( в КОЕ/см<sup>2</sup>): от  $8,9 \cdot 10^5 \pm 4,0 \cdot 10^4$  до  $21,2 \cdot 10^5 \pm 10,5 \cdot 10^4$ , стен - от  $8,2 \cdot 10^5 \pm 3,8 \cdot 10^4$  до  $19,2 \cdot 10^5 \pm 9,8 \cdot 10^4$  и дверей - до  $8,8 \cdot 10^5 \pm 4,4 \cdot 10^4$ . В их числе выявлены бактерии группы кишечных палочек в 8,3-21,4% и сальмонеллы - в 10-14,2% случаев. В воздухе помещений было зарегистрировано  $1,2 \cdot 10^4 \pm 6,1 \cdot 10^2 - 1,6 \cdot 10^4 \pm 7,2 \cdot 10^2$  КОЕ/м<sup>3</sup>. Дальнейшие исследования были направлены на бактериологический контроль технологического оборудования и инструментов. В результате выполненной работы нами установлена высокая общая бактериальная обсемененность ( в КОЕ/см<sup>2</sup>): поверхности желоба для сбора крови -  $27,3 \cdot 10^5 \pm 14,7 \cdot 10^4$ , шарильного чана -  $16,6 \cdot 10^5 \pm 8,0 \cdot 10^4$ , напольных тележек -  $124,8 \cdot 10^4 \pm 6,3 \cdot 10^4$ , столов для разделки и обработки субпродуктов и кишок, лотков и различных емкостей для хранения внутренних органов - от  $5,2 \cdot 10^5 \pm 2,4 \cdot 10^4$  до  $143,0 \cdot 10^4 \pm 7,3 \cdot 10^4$ . Во всех случаях из смывов с поверхностей шарильного чана, скребмашины, столов, напольных тележек, желоба для сбора крови выделены бактерии группы кишечных палочек в 10-30% и сальмонеллы в 10% случаев. Идентификацией выделенные культуры были отнесены к серогруппам 026, 0137, 0142 и серотипу S. dublin. Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения в убойном пункте ветеринарно-санитарных мероприятий с целью

предотвращения распространения патогенных микроорганизмов в помещения по откорму поросят, в колбасный цех и окружающую среду.

### **Результаты бактериологического исследования объектов колбасного цеха**

Замороженные свиные полутуши, доставленные из убойного пункта, помещают в дефростационную камеру, а охлажденные - подвергают обвалке и жилровке. В этом же зале, но не за сплошной перегородкой осуществляют куттерование, посол, шприцевание фарша в оболочки и термическую обработку изделий. В этой связи не исключена бактериальная обсемененность готовой продукции. Учитывая это, нами были выполнены работы по изучению бактериальной обсемененности всех объектов цеха. В результате выполненных исследований установлено, что общая бактериальная обсемененность ограждающих конструкций находилась в пределах  $7,9 \cdot 10^5 \pm 3,4 \cdot 10^4 - 9,5 \cdot 10^5 \pm 4,8 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>2</sup>. В зависимости от вида объекта выделены бактерии группы кишечных палочек в 10% случаев. Технологическое оборудование также значительно обсеменено мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами. Так, количество КОЕ/см<sup>2</sup> на поверхностях столов для обвалки мяса составило  $5,1 \cdot 10^5 \pm 2,4 \cdot 10^4$ , рамных тележек –  $1,6 \cdot 10^5 \pm 8,0 \cdot 10^3$ , шпигорезки, куттера, напольных тележек –  $24,5 \cdot 10^4 \pm 1,4 \cdot 10^4$ ,  $21,8 \cdot 10^4 \pm 1,1 \cdot 10^4$  и  $23,7 \cdot 10^4 \pm 1,2 \cdot 10^4$  соответственно. При этом из смывов с поверхностей напольных тележек выделены в 10% случаев бактерии группы кишечных палочек. Используемая тара ( пластмассовые ящики ) и рабочие инструменты ( ножи, мусаты, ножницы ) также обсеменены различной микрофлорой – от  $3,7 \cdot 10^4 \pm 1,4 \cdot 10^3$  до  $18,0 \cdot 10^4 \pm 9,0 \cdot 10^3$  КОЕ/см<sup>2</sup>. Результаты исследований свидетельствуют о возможности контаминации готовой продукции патогенными микроорганизмами вследствие микробного загрязнения ограждающих конструкций и внутрицехового транспорта.

### **Исследования по разработке режимов дезинфекции объектов свинарников**

Для дезинфекции помещений и оборудования карантинного отделения, свиарника-откормочника испытали препараты – гипохлор, «Белизну», «РИК-

Д» и «Биор-1». Объектами обработки в свинарниках являлись пол, стены, кормушки, поилки, ограждения станков, лари для кормов. Дезинфицирующие растворы наносили на обрабатываемые объекты методом крупнокапельного и мелкокапельного орошения. Испытания указанных препаратов в производственных условиях показали, что растворы гипохлора и гипохлорита кальция с содержанием 2% и 2,5% активного хлора уничтожали кишечную палочку на всех тест-объектах через 3 и 2 часа соответственно при норме расхода 0,25 мл/м<sup>2</sup>. Препарат «РИК-Д», не содержащий хлор, оказывал бактерицидный эффект в 2-3%-ной концентрации через 3-2 часа при норме расхода 0,5 мл/м<sup>2</sup>, а «Биор-1» был эффективен в концентрации 0,25% - 0,5% и экспозиции 2-1 час соответственно при норме расхода 0,25 мл/м<sup>2</sup>.

#### **Исследования по разработке режимов дезинфекции объектов убойного пункта**

В производственных условиях опыты ставили непосредственно в цехе убоя свиней после завершения рабочей смены. Для этого в помещении устанавливали тест-объекты, обсемененные взвесью кишечной палочки с белковой защитой.

Опыты, поставленные в 3-х кратной повторности показали, что в убойном пункте применение хлорсодержащих препаратов ( гипохлор и «Белизна» ) даже с содержанием 2% активного хлора не оказывало бактерицидного действия по отношению к кишечной палочке. И только в 2,5%-ной концентрации по ДВ препараты обеззараживали все объекты через 3 часа, что, видимо, связано с высоким содержанием на поверхностях ограждающих конструкций и оборудования органических загрязнений (кровь, моча, навоз и др.), которые являются надежной белковой защитой для микроорганизмов. Препарат «РИК-Д» обеспечивает надежный обеззараживающий эффект при применении 3%-ного раствора и экспозиции 3 часа, а «Биор-1» - в 0,5-1,0% -ной концентрации и экспозиции 3-1 час в зависимости от вида обрабатываемого объекта (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты испытания дезинфекционной активности препаратов в убойном пункте

Наименование препарата	Концентрация препарата в растворе, %	Доза, л/м <sup>2</sup>	Наименование тест-объектов											
			Пол (бетон)			Стены, двери			Желоб сбора крови			Скребокшина		
			Экспозиция, час											
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Гипохлор	2,0 по а.х.	0,25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2,5 по а.х.	0,25	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-
«Белизна»	2,0 по а.х.	0,25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2,5 по а.х.	0,25	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-
«РИК-Д»	2,0 по п	0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3,0 по п	0,5	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-
«Биор-1»	0,25 по п	0,25	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
	0,5 по п	0,25	+	+	-	+	-	н.и.	+	-	н.и.	+	-	н.и.
	1,0 по п	0,25	+	-	н.и.	-	н.и.	н.и.	-	н.и.	н.и.	-	н.и.	н.и.
Контроль (вода) 22-24 °С	-	0,5	н.и.	н.и.	+	н.и.	н.и.	+	н.и.	н.и.	+	н.и.	н.и.	+

Примечание: + (плюс) – объекты не обеззаражены; - (минус) – объекты обеззаражены,  
а.х. – активный хлор, п – по препарату, н.и. – не исследовали.

## **Испытание озона для дезинфекции объектов помещений по переработке субпродуктов, кишок и колбасного пеха**

Исходя из того, что на субпродукты, мясо и готовую продукцию могут попадать химические препараты во время проведения дезинфекции помещений и технологического оборудования, нами было испытано альтернативное средство – озон. Озон получали с помощью установки «Уфозон 2099», в котором работают специальные кварцевые озоновые лампы типа ДРБ-60. Эти лампы, в отличие от традиционных, создают особый спектр излучения, гораздо больший бактерицидный поток и имеют специальную составляющую, которая обеспечивает образование озона из кислорода воздуха (основная длина волны 183 нм).

Опыты ставили по окончании рабочей смены, проведения механической уборки и тщательной мойки всех объектов помещений горячей водой. После этого помещение герметизировали, в центре зала устанавливали «Уфозон 2099», вдоль стен, на полу и оборудовании размещали различные тест-материалы, обсемененные тест-культурами *E. coli* (штамм 1257) и *St. aureus* (штамм Р-209). Аппарат ставили на заданный режим генерирования озона, необходимого для получения испытываемой дозы и включали его с учетом экспозиции. По окончании экспозиции помещение оставляли герметизированным на 2 часа для естественного распада озона, после чего включали вытяжную вентиляцию. Замеры показали, что уровень озона в выбрасываемом воздухе не превышал  $0,04 \text{ мг/м}^3$  воздуха, что ниже ПДК в воздухе рабочей зоны и фонового количества.

Исследованиями установлено, что обработка озоном объектов помещения по переработке субпродуктов и кишок в дозе  $10 \text{ мг/м}^3$  обеззараживает поверхности пола, стен, столов для разборки субпродуктов и тары, обсемененные кишечной палочкой, через 6 часов, в дозе  $15 \text{ мг/м}^3$  - через 4 часа, а в дозе  $20 \text{ мг/м}^3$  - через 2 часа. Тест-материалы, обсемененные

Таблица 3.

## Результаты обеззараживания озоном объектов колбасного цеха

Концентрация озона, мг/м <sup>3</sup>	Объект обеззараживания																							
	Пол (метлах)				Стены ( кафель )				Стол для обвалки мяса				Кутгер				Шприц				Шпигорезка			
	Экспозиция, час.																							
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8				
Объекты обсеменены <i>E. coli</i> ( штамм 1257 )																								
10	+	-	н	н	+	-	н	н	+	-	н	н	+	-	н	н	+	-	н	н				
15	-	н	н	н	-	н	н	н	-	н	н	н	-	н	н	н	-	н	н	н				
Объекты обсеменены <i>St. aureus</i> ( штамм P-209 )																								
5	+	+	+	±	+	+	+	±	+	+	+	±	+	+	+	±	+	+	+	±				
10	+	+	-	н	+	+	-	н	+	+	-	н	+	+	-	н	+	+	-	н				
15	+	-	н	н	+	-	н	н	+	-	н	н	+	-	н	н	+	-	н	н				
20	-	н	н	н	-	н	н	н	-	н	н	н	-	н	н	н	-	н	н	н				

Примечание: - ( минус ) – объекты обеззаражены; + ( плюс ) – объекты не обеззаражены; ± - результаты сомнительные; н – не исследовали.

стафилококками подвергались обеззараживанию при воздействии озоном в дозе 10, 15 и 20 мг/м<sup>3</sup> при экспозиции выдержки 8, 6 и 4 часа соответственно.

Исследования, выполненные в колбасном цехе, показали, что надежное обеззараживание пола, стен, поверхностей столов, куттера, шприца и шпигорезки, обсемененные кишечной палочкой, наступало при воздействии на них озоном в дозе 10 мг/м<sup>3</sup> – 4 ч и в дозе 15 мг/м<sup>3</sup> – 2 часа. В то же время вышеуказанные тест-материалы, обсемененные стафилококками, обеззараживались при обработке озоном в дозе 10, 15 или 20 мг/м<sup>3</sup> через 6, 4 и 2 часа соответственно (таблица 3).

Таким образом, для дезинфекции объектов помещений по переработке субпродуктов и кишок озоном требуется большая экспозиция, что видимо связано с органическими отложениями на поверхностях тест-материалов.

#### **Исследования по разработке режимов дезинфекции спецодежды и рабочих инструментов**

В комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий неотъемлемой частью является дезинфекция спецодежды и рабочих инструментов, которые необходимо подвергать санитарной обработке после каждой смены. Можно было бы их обеззараживать методом кипячения или автоклавирования. Однако на фермах, вследствие высокой цены на энергоносители, экономически выгодно применять для этих целей химические вещества. Для разработки режимов профилактической дезинфекции использовали халаты, колпаки, косынки из хлопчатобумажной ткани, рукавицы, а также мусаты, пинцеты, ножи и ножницы, которые искусственно обсеменяли взвесью *E. coli* и *St. aureus* из расчета 2 млн.м.к./см<sup>3</sup>, а затем погружали в дезинфицирующий раствор. Бактериологическим контролем установлено, что обеззараживание спецодежды и инструментов, обсемененных кишечной палочкой, наступало после 30-ти минутной выдержки в растворе гипохлорита кальция или гипохлора с содержанием 1,5% , а стафилококками – в растворе с содержанием 2% активного хлора.

## Влияние озона на качество свинины, подвергнутой обработке в камере дефростации.

С целью изучения ветеринарно-санитарного состояния свинины, подвергнутой обработке озоном, в дефростационную камеру, в которой находились свиные полутуши, вводили озон в дозе  $15 \text{ мг/м}^3$  в течении 4 часов при температуре воздуха в камере  $16-18 \text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $85-87\%$ . По завершении экспозиции камеру оставляли закрытой еще на 1 час для естественного распада остаточного количества озона. После этого отбирали смывы с внутренней поверхности камеры, а также полутуш в области спины и грудной стенки для контроля на общую бактериальную обсемененность, наличие кишечной палочки и стафилококков. Контролем служили пробы и смывы с вышеуказанных объектов до их обработки озоном. Всего было исследовано 90 смывов и проб. В результате проведенных бактериологических исследований установлено, что до обработки озоном общая бактериальная обсемененность поверхностей камеры составляла ( в КОЕ/  $\text{см}^2$  ): от  $44,1 \cdot 10^3 \pm 2,1 \cdot 10^3$  до  $52,3 \cdot 10^3 \pm 2,6 \cdot 10^3$ , поверхностей полутуш в области спины  $18,4 \cdot 10^3 \pm 8,0 \cdot 10^2$  и области грудной стенки  $14,7 \cdot 10^3 \pm 6,0 \cdot 10^2$ , а в камере, продезинфицированной озоном –  $1,3 \cdot 10^3 \pm 0,7 \cdot 10^2$  -  $2,2 \cdot 10^3 \pm 1,0 \cdot 10^2$ ;  $2,1 \cdot 10^3 \pm 0,9 \cdot 10^2$  и  $1,5 \cdot 10^3 \pm 0,7 \cdot 10^2$  соответственно, т.е. происходит снижение общей бактериальной обсемененности на всех поверхностях на  $88-95\%$ . При этом в их числе не были выявлены кишечная палочка и стафилококки.

Свинину, обработанную озоном в камере дефростации, исследовали по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям, характеризующим качество мяса. Выполненные исследования показали, что на разрезе мясо плотное, упругое с специфическим, свойственным свежей свинине запахом. Бульон прозрачный с ароматным запахом, в реакции с сернокислой мелью не наблюдалось выпадение хлопьев. Содержание аминокислотного азота в мясе составляло  $0,95 \pm 0,96 \text{ мг КОН}$ ,  $\text{pH} = 5,82 \pm 5,90$ , а

Таблица 4.

## Качество мяса ( свинины), обработанное озоном

Показатели	Органолептические, физико-химические и бактериологические данные мяса	
	контрольные пробы	опытные пробы
Внешний вид и цвет	Корочка подсыхания бледно-розовая	д.и.к.
	На разрезе мясо плотное, упругое	д.и.к.
Консистенция	Специфический, свойственный свежей свинине	д.и.к.
Запах	Сало белого цвета, эластичное	д.и.к.
Состояние жира	Прозрачный, ароматный	д.и.к.
Бульон	Реакция на пероксидазу	Положительная
Реакция с сернокисл. медью	Бульон прозрачный, без хлопьев	д.и.к.
Амино-аммиачный азот, мг КОН	0,95÷ 0,96	0,97÷ 0,98
РН	5,82+ 5,90	5,84÷ 5,87
КОЕ в мазках-отпечатках	2÷ 4	2÷ 3
Оценка бальная	8,4 +8, 6	8,3 +8,5

Примечание: д.и.к. – данные идентичны контролю.

количество колониеобразующих единиц в мазках-отпечатках – в порядке 2÷ 4. Оценка мяса по 9-ти бальной системе показала, что свинина, обработанная озоном, не имеет отличий по качеству от контрольной свинины ( таблица 4)

Полученные данные свидетельствуют о том, что дезинфекцию камер дефростации мяса целесообразно проводить озоном, т.к. этот способ экологически безопасен, надежен и не влияет отрицательно на качество продукта.

### Расчет предполагаемой экономической эффективности

Предполагаемую экономическую эффективность рассчитывали методом приведенных затрат. При расчете сравнивали затраты на проведение дезинфекции помещения колбасного цеха с применением озона и гипохлорита кальция, широко используемого в дезинфекционной практике. Кроме этого повели расчеты по предотвращенному ущербу в случае сдачи животных на убой на мясокомбинат. Расчеты показали, что затраты на проведение дезинфекции с использованием озона ниже в 3,4 раза, чем при использовании гипохлорита кальция, а предполагаемая экономическая эффективность от внедрения дезинфекции объектов озоном составит 974 руб. на 1000 м<sup>2</sup> обработанной площади, а предотвращенный ущерб в случае сдачи животных на мясокомбинат -298 руб. от каждой головы.

### ВЫВОДЫ

1. Ограждающие конструкции, технологическое оборудование и воздух производственных помещений по откорму поросят, убойного пункта и колбасного цеха в значительной степени обсеменены мезофильными аэробными и факультативно анаэробными микроорганизмами, что доказывает необходимость включения в технологический процесс профилактических дезинфекционных мероприятий.

2. Общая бактериальная обсемененность ограждающих конструкций и технологического оборудования карантинного отделения составляет от  $21,4 \cdot 10^4 \pm 1,1 \cdot 10^4$  до  $94,0 \cdot 10^4 \pm 4,6 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>2</sup>, свинарника-откормочника – от  $25,7 \cdot 10^4 \pm 1,2 \cdot 10^4$  до  $14,6 \cdot 10^4 \pm 6,7 \cdot 10^3$  КОЕ/см<sup>2</sup>, убойного пункта – от  $7,3 \cdot 10^4 \pm 4,0 \cdot 10^3$  до  $27,3 \cdot 10^4 \pm 14,7 \cdot 10^3$  КОЕ/см<sup>2</sup>, переработки субпродуктов и кишок – от  $47,9 \cdot 10^4 \pm 2,1 \cdot 10^4$  до  $21,1 \cdot 10^4 \pm 1,7 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>2</sup>, колбасного цеха –

от  $16,4 \cdot 10^4 \pm 8,0 \cdot 10^3$  до  $9,5 \cdot 10^5 \pm 4,8 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>2</sup>. При этом в 8,3-30 % случаев от числа исследованных смывов выявлены E. coli 3-х серогрупп: 026, 0137 и 01429, в 8,3 – 14,2% - сальмонеллы (S. dublin)

3. Общая бактериальная обсемененность воздуха производственных помещений свиноводческих ферм, убойного пункта и колбасного цеха находится в пределах  $1,2 \cdot 10^4 \pm 6,1 \cdot 10^2 - 2,1 \cdot 10^4 \pm 1,1 \cdot 10^2$  КОЕ/см.<sup>3</sup>

4. Обеззараживание поверхностей ограждающих конструкций и других объектов свиноводческой фермы, обсемененных кишечной палочкой, наступает при их обработке направленными аэрозолями гипохлора или «Белизны» с содержанием 2-2,5% активного хлора, а также 2-3%-ным раствором «РИК-Д» через 3-2 часа соответственно. В отделении убоя животных хлорсодержащие препараты эффективны только в 2,5%-ной, а «РИК-Д» – в 3%-ной концентрации и экспозиции 3 часа. Препарат «БИОР-1» оказывает бактерицидное действие в концентрации 0,5-1,0% по ДВ через 3-1 час в зависимости от вида дезинфицируемого объекта.

5. Надежная дезинфекция поверхностей помещений и оборудования субпродуктового и кишечного отделений, обсемененных кишечной палочкой, достигается при их обработке озоном в дозе 10 мг/м<sup>3</sup> в течение 6 часов, в дозе 15 мг/м<sup>3</sup>-4 часов, в дозе 20 мг/м<sup>3</sup>- 2 часов. Тест-материалы, обсемененные стафилококками, подвергаются обеззараживанию озоном в дозе 10, 15 и 20 мг/м<sup>3</sup> при экспозиции 8, 6 и 4 часа соответственно, а в колбасном цехе – через 6, 4 и 2 часа.

6. Обработка воздуха помещений колбасного цеха в дозе 15 мг/м<sup>3</sup> при экспозиции 4 часа снижает общую бактериальную обсемененность ограждающих конструкций и технологического оборудования на 85-94%, а 6 часов - 97-98%.

7. Дезинфекция озоном камеры дефростации, с находящейся в ней полутушами свиней, не снижает качества мяса по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям.

8. Дезинфекция рабочих инструментов и спецодежды, обсемененные кишечной палочкой, наступает при их замачивании в растворе гипохлорита кальция или гипохлора с содержанием 1,5% активного хлора через 30 минут, а обсемененные стафилококками, при концентрации 2% активного хлора и экспозиции 30 минут.

9. Предполагаемый экономический эффект от применения озона для дезинфекции производственных помещений и технологического оборудования колбасного цеха по сравнению с применением хлорсодержащего препарата составит 974 руб. на каждые 1000 м<sup>2</sup> обработанной площади. В случае сдачи свиней на мясоперерабатывающее предприятие дополнительные затраты хозяйства составили бы 298 руб. на каждую голову (предотвращенный ущерб).

#### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИКИ

По материалам исследований разработаны «Рекомендации по технологии профилактической дезинфекции ферм по откорму поросят и прифермских колбасных цехов ( утв. проректором МГУБП , 2005 г.). Результаты работы вошли в Методические указания ( п. 1.2; 1.3; 2.1) «Методика составления плана ветеринарно-санитарных мероприятий на объектах ветеринарного надзора » ( 2006 ) и используются в учебном процессе в лекциях и практических занятиях студентов по курсу «Ветеринарная санитария и безопасность сырья и продуктов биотехнологии»,

#### Список опубликованных работ

1 Бурченко, К.В. Вторичные источники бактериального обсеменения объектов прифермских колбасных цехов // Пища. Экология. Человек: материалы 5-й Международной научно-технической конференции.- М.: МГУБП, 2003.- С. 226.

2. Бурченко, К.В. Бактериологический контроль объектов свиноводческой фермы // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной

продукции: материалы 5-й Международной научно-практической конференции.-М.: МГУПБ, 2004.- С. 114.

3. Бурченко, К.В. Особенности дезинфекции убойного отделения в фермерских хозяйствах по откорму поросят // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы 4-й Международной научно-практической конференции.- М.: МГУПБ, 2005.- С.205-206.

4. Бурченко, К.В. Исследование эффективности дезинфекции объектов колбасных цехов с применением установки УФОЗОН-2099 // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы 4-й Международной научно-практической конференции.-М.: МГУПБ, 2005.- С. 188-189.

5. Бурченко, К.В. Бактериальная обсемененность объектов колбасного цеха / К.Н. Сон, К.В. Бурченко // Пища. Экология. Человек: материалы 3-й Международной научно-технической конференции.-М.: МГУПБ,1999.- С.170.

6. Бурченко, К.В. Дезинфекция прифермских колбасных цехов / К.Н. Сон, К.В. Бурченко // Пища. Экология. Человек: материалы 3-й международной научно-технической конференции.- М.: МГУПБ,1999.- С.171.

***ДЛЯ ЗАМЕТОК***

***ДЛЯ ЗАМЕТОК***

***ДЛЯ ЗАМЕТОК***

Отпечатано в типографии ООО “Франтэра”  
ПД № 1-0097 от 30.08.2001г.  
Москва, Талалихина, 33

Подписано к печати 28.04.2006г.  
Формат 60x84/16. Бумага “Офсетная №1” 80г/м<sup>2</sup>.  
Печать трафаретная. Усл.печ.л. 1,37. Тираж 100. Заказ 166.

**WWW.FRANTERA.RU**

f  
,  
.

.

.

2006A

---

10317

**№ 1 0 3 1 7**