

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

На правах рукописи

УДК 619..614.31

**АШУРОВА НИГОРА ТОХИРОВНА**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТЕЙ ВЫЗЫВАЕМЫХ БАКТЕРИЯМИ  
РОДА SALMONELL В КОПЧЕНЫХ МЯСОПРОДУКТАХ**

**5А 541130 – Пищевая безопасность**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание академической степени магистра

Научный руководитель:

доц. М. З. Ашурова

**Бухара – 2013**

## А Н Н О Т А Ц И Я

Решение проблем качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки является одним из приоритетных направлений в реализации концепции государственной политики в области здорового питания населения Республики Узбекистан.

Среди основных принципов формирования качества продовольственных товаров следует отметить их безопасность, а также обеспечение пищевой ценности продукта согласно его назначению в питании человека.

Копченые мямопродукты являются одним из наиболее ценных продуктов питания человека. Качество полуфабрикатов из мяса, в том числе копченых объясняют комплексом показателей: сенсорных, микробиологических и технологических, а также пищевой ценностью.

В связи с этим изучение показателей безопасности копченых мясопродуктов мяса на всех этапах технологической обработки является обязательным и необходимо определить микробиологические показатели безопасности систематически.

## А Н Н О Т А Ц И Я

Узбекистон Республикаси аҳолисининг соғлом овқатланишини ташкил этиш давлат сиёсати концепциясини амалга оширишнинг долзарб йуналишларидан бири кишлоқ хужалиги ҳам ашеси ва маҳсулотларининг хавфсизлиги ва сифати муаммоларини ечиш ҳисобланади.

Озик-овқат маҳсулотлари сифатини шакллантирувчи асосий принциплардан бири уларнинг хавфсизлиги булиб, инсоннинг овқатланишида маҳсулотнинг озикавий қийматини таъминлаш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Дудланган гуштли маҳсулотлар инсон овқатланишида муҳим маҳсулотлардан бири булиб ҳисобланади. Гуштли дудланган маҳсулотларнинг сифати қуйидаги комплекс курсаткичлар билан баҳоланади: сенсор, микробиологик ва технологик, ҳамда озикавий қиймати. Барча курсаткичлар бир бири билан боғлиқ булиб, маҳсулот сифатини белгилаши илмий изланишни ҳар томонлама олиб боришини белгилайди.

Шу муносабат билан дудланган гуштли маҳсулотларда технологик жараеннинг ҳамма этапларида микробиологик хавфларни урганиш зарурий ҳисобланади ва дудланган гуштли маҳсулотларда микробиологик хавфсизлик курсаткичларини систематик равишда аниқлаш муҳимдир.

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	
<b>1. Обзор литературы</b> .....	
1.1. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов как одно из основных составляющих их качества.....	
1.2. Ассортимент и технология копченых мясопродуктов мяса.....	
1.3. Оценка показателей качества и безопасности копченых мясопродуктов .....	
<b>2. Объекты и методы исследования</b> .....	
2.1. Объекты исследования.....	
2.2. Методы исследования.....	
<b>3. Экспериментальная часть</b> .....	
3.1. Пищевые токсикоинфекции и токсикозы, передающиеся через мясо.....	
3.2. Исследование показателей безопасности копченых мясопродуктов .....	
3.3. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов при производстве копченых мясопродуктов .....	
3.4. Устойчивость полуфабрикатов из рубленого мяса к микроорганизмам.....	
3.1. Пищевые токсикоинфекции и токсикозы, передающиеся через мясо.....	
<b>4. Безопасность рубленых полуфабрикатов из мяса в отношении микроорганизмов</b> .....	
4.1. Безопасность копченых мясопродуктов в отношении сальмонелл (Salmonella).....	
4.2. Безопасность копченых мясопродуктов в отношении Staphylococcus aureus.....	
<b>5. Пути обеспечения безопасности копченых мясопродуктов</b> .....	
5.1. Производства фасованных полуфабрикатов.....	
5.2. Высокие технологии в производстве копченых мясопродуктов.....	

5.3. Экспертиза мясопродуктов .....  
    **Выводы**.....  
    **Список литературы**.....

## Введение

Модернизация, техническое обновление и диверсификация производства, широкое внедрение инновационных технологий – является надежным путем выхода Узбекистана на новые рубежи мирового рынка.

Интеграция в мировое экономическое сообщество, требует от нашей страны, от бизнесменов не только знания, но и соблюдения на практике множества требований, регламентов, международных стандартов и т.д., особенно в сфере защиты прав потребителей и в частности — в обеспечении безопасности пищевых продуктов.

Объемы международной торговли ежегодно растут и имеют серьезное экономическое и социальное значение для любого государства. При этом перемещение товаров несет с собой и возможность распространения заболеваний, в том числе передающихся с пищевыми продуктами. То есть необходим эффективный ветеринарно-санитарный контроль.

В последние годы особенно резко возросла опасность заражения пищевых продуктов в процессе их производства и обращения опасными факторами физического, химического или биологического происхождения. Заражение может возникнуть на любой стадии жизненного цикла продукции — начиная с производства сырья и заканчивая ее потреблением — и быть связанным в том числе и с несовершенными технологиями.

Решение проблем качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки является одним из приоритетных направлений в реализации концепции государственной политики.

Среди основных принципов формирования качества продовольственных товаров следует отметить их безопасности, а также обеспечение пищевой ценности продукта согласно его назначению в питании человека.

В связи с этим необходимо отметить, что концептуальные положения закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» базируются на следующих основных принципах:

- обязательность соблюдения требований к качеству и безопасности пищевых продуктов на всех этапах их производства, хранения, транспортировки, реализации и использования;

- ответственность изготовителей (поставщиков, продавцов) за качество и безопасность пищевых продуктов на всех этапах их производства и оборота, а также за гарантии качества и безопасности, подтверждаемые системой производственного (технологического) контроля;

- ответственность государства за регулирование процессов обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов посредством государственного нормирования, лицензирования деятельности, связанной с производством и оборотом пищевых продуктов, сертификации и государственной регистрации пищевых продуктов, государственного надзора и контроля, а также мониторинга качества пищевых продуктов и здоровья населения;

- информированность населения о качестве и безопасности пищевых продуктов, эффективности мер государственного регулирования в этой сфере;

- исключение (путем запрещения) из свободного обращения некачественных и опасных пищевых продуктов, а также продовольственного сырья, материалов и изделий, контактирующих с пищевыми продуктами, не соответствующими установленным требованиям, их обязательная утилизация или уничтожение.

**Актуальность.** Всестороннее изучение качества продовольственного сырья, пищевых продуктов, а также отдельных последствий их воздействия на организм человека является важнейшим условием обеспечения здоровья населения.

На сегодняшний день актуальна задача формирования и развития системы продовольственной безопасности государства.

В области обеспечения безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья актуальным является:

- осуществление контроля за качеством копченых мясопродуктов на всех этапах прослеживания;
- совершенствование нормативной и методической базы системы контроля за качеством и безопасностью копченых мясопродуктов.

**Цель и задачи исследования.** С учетом сказанного в работе поставлена цель – изучить нормативно техническую документацию мяса и полуфабрикатов из мяса, в частности копченых мясопродуктов, изучить роль биологических опасностей, систематизировать методы определения показателей качества и безопасности копченых мясопродуктов.

В соответствии с целью намечено решить следующие задачи:

- изучить методологию оценки безопасности копченых мясопродуктов;
- исследовать микробиологическую безопасность мясных продуктов;
- исследовать пути и источники обсеменения копченых мясопродуктов;
- исследовать факторы влияющие на развитие микроорганизмов при производстве копченых мясопродуктов;
- исследовать пищевые интоксикации передающие через мясо;
- исследовать показатели безопасности копченых мясопродуктов.

**Научная новизна и значимость работы заключается в следующем:**

- в результате выполненных исследований выявлены, что мясо и мясопродукты относятся ко второй категории по степени загрязненности микроорганизмов, которые являются источником пищевых отравлений человека;

- систематизированы быстрое обнаружение и выявление путей проникновения микроорганизмов – вредителей в производство, очагов и степени размножения их на отдельных этапах технологического процесса;
- разработаны схемы микробиологического контроля, в которые определены объекты контроля, точки отбора проб, периодичность контроля;
- исследованы показатели микробиологической безопасности копченых мясопродуктов.

### **Практическая значимость и реализация результатов работы:**

Полученные результаты явились научным обоснованием для экспертизы копченых мясопродуктов. В ходе исследований определены допустимое содержание микроорганизмов и биологических организмов, представляющих опасность для здоровья человека. Определены показатели микробиологической безопасности копченых мясопродуктов.

**Апробация работы.** Результаты исследований доложены и одобрены на конференциях преподавательского состава БуИТИ.

Диссертация выполнена на кафедре «Пищевая безопасность», Бухарского инженерно – технологического института.

**Публикация.** По материалам диссертации имеются 6 публикации.

### **Структура и объем работы.**

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов и списка литературы.

Диссертация состоит из \_\_\_ страниц машинописного текста, содержит \_\_\_ таблиц и \_\_\_ рисунка.

# **1. Обзор литературы.**

## **1.1. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов как одно из основных составляющих их качества.**

Обеспечение безопасности пищевой продукции является одной из важнейших стратегических задач любой страны, в том числе и Республики Узбекистан, ведь от этого во многом зависит здоровье нации.

По данным Американского центра контроля за заболеваниями, даже в такой стране с высоким уровнем жизни, как США, ежегодно около 76 млн. человек болеют и приблизительно 5 тысяч умирают от болезней, вызванных недоброкачественной пищей. Эти болезни наносят огромный ущерб экономике. Неудивительно, что многие страны уделяют повышенное внимание производству наиболее безопасных продуктов питания. Инфицированные продукты представляют особую опасность.

Хоть безопасность пищи всегда была основной заботой работников пищевой промышленности, в последние несколько лет на нее обратили еще большее внимание из-за увеличения конкурентоспособности предприятий и более высоких запросов покупателей. Кроме того, в последние десятилетия резко возросла опасность загрязнения пищевых продуктов в процессе их производства и обращения.

Инфицирование пищевых продуктов бактериями, вирусами и паразитами представляет собой основную опасность для здоровья людей во всем мире, особенно в развивающихся странах. В последнее время возникло множество инцидентов, связанных с пищевыми продуктами и получивших широкий резонанс в прессе и среди потребителей (коровье бешенство, птичий грипп, обнаружение в мясе животных и птицы сальмонелл).

Кроме того белки, появляющиеся в результате генетических преобразований, могут повысить вероятность аллергических заболеваний.

Прямую угрозу для здоровья представляют химические вещества, интенсивно используемые в сельском хозяйстве и соответственно попадающие в тех или иных количествах в продукцию растениеводства, животноводства -сырьевую базу пищевой промышленности и общественного питания.

Нельзя забывать, что загрязненность окружающей среды, также влияет на качество сырья и, соответственно, на здоровье населения. Появлению в пище опасных химических веществ (канцерогенов, аллергенов и др.) иногда способствуют и неудовлетворительные производственные процессы.

Международное производство и экспорт в другие страны принимают все большие объемы и имеют серьезное экономическое и социальное значение. В последние десятилетия резко возросла опасность контаминации (присутствия или внесения в продукты опасных факторов) пищевых продуктов в процессе их производства и обращения. Опасные факторы могут иметь **физическое, химическое** или **биологическое** происхождение. Они могут встретиться на любой стадии жизненного цикла продукции - начиная с закупки сырья и заканчивая потреблением готовой продукции. Появлению в пище опасных химических веществ (канцерогенов, аллергенов, мутагенов и др.) иногда способствуют и несовершенные технологии производственных процессов.

В соответствии с Регламентом ЕС № 178/2002 создание высокого уровня защиты здоровья и жизни человека является одной из фундаментальных целей пищевого законодательства. Обеспечение безопасности пищевой продукции соответствует положениям Законов «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Для достижения требований, установленных в законодательных актах и обеспечения стабильного качества и безопасности пищевой продукции все больше предприятий в мире успешно используют систему ХАСПП - НАССР

(Hazard Analysis and Critical Control Points, что в переводе на русский обозначает «Анализ опасных факторов и критические контрольные точки»).

(Хавф тахлили ва критик нукталар назорати).

Эту систему обосновано называют технологией по безопасности продукции, разработанной до состояния искусства. Она занимает ведущее место в мировой пищевой индустрии. Являясь методом с признанной эффективностью, НАССР дает потребителям уверенность в безопасности выпускаемой на пищевом предприятии продукции.

В системе НАССР используется научный подход при идентификации опасностей в области производства пищевой продукции и применении различных методов для управления опасностями или их устранению. НАССР способствует активному участию персонала в планировании и внедрении средств контроля для обеспечения безопасности пищевой продукции.

Предварительное обучение позволяет специалистам анализировать процессы и устанавливать, где может скрываться угроза возникновения опасного фактора в пищевой продукции, и какие немедленные корректирующие действия необходимо предпринять при наступлении неблагоприятного события или обнаружении факта выхода опасного фактора за установленные пределы.

Таким образом, исходя из этого, следует отметить, что изученные факторы позволяют:

- предотвратить, устранить или снизить до приемлемого уровня риски возникновения опасностей в продовольственном сырье, в пищевой продукции, влияющие на жизнь и здоровье потребителей;

- обеспечить стабильность безопасности пищевой продукции и продовольственного сырья за счет упорядочения и координации работ по управлению рисками при производстве, транспортировании, хранении и реализации продукции;

- разрабатывать и применять эффективные схемы контроля технологических процессов для обеспечения безопасности продукции;

- установить в технологическом процессе обоснованную номенклатуру контрольных точек и систему их мониторинга, что будет содействовать проведению надзора и эффективного контроля и надзора за соблюдением требований стандартов в процессе производства. Все это позволит повысить безопасность пищевой продукции, производимой в Республике Узбекистан.

## **1.2. Ассортимент и технология копченых мясopодуктов.**

Мясная промышленность выпускает широкий ассортимент колбасных изделий. Основное сырье, идущее для изготовления колбасных изделий, - говядина, свинина и баранина – должно быть получено от здоровых животных. В некоторых случаях по разрешению ветеринарного надзора можно использовать условно годное мясо, однако только после предварительной проварки.

Для производства колбасных изделий можно использовать парное, охлажденное и размороженное мясо; для полукопченых и копченых колбас – охлажденное и подмороженное мясо. Мясо молодых животных целесообразно применять для сосисок и вареных колбас, мясо взрослых животных – для полукопченых и копченых колбас.

На качество готового продукта оказывают влияние следующие свойства исходного сырья: продолжительность и условия хранения в замороженном состоянии, способ и условия размораживания, степень развития автолиза, рН мяса, способы, условия и сроки посола мяса, морфологический и химический состав мяса и др.

Колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без нее и подвергнутые термической обработке или ферментации до готовности к употреблению. Они занимают важное место в питании населения. Колбасные изделия, как правило, обладают более высокой питательной ценностью, чем исходное сырье, так

как в процессе производства из последнего удаляют наименее ценные в пищевом отношении составные части – кости, хрящи, сухожилия, пленки, грубую соединительную ткань. Тугоплавкий говяжий жир заменяет более легко усвояемый свиным. Измельчение мяса и добавление в фарш специй улучшают вкус и аромат колбасных изделий и повышают их усвояемость.

При соблюдении санитарно-гигиенических правил производства мяса на 1 см<sup>2</sup> площади поверхности туши свежего мяса насчитывается не более нескольких тысяч или десятков тысяч бактериальных клеток.

При низком уровне санитарного состояния в цехах убоя и разделки туш на 1 см<sup>2</sup> площади поверхности туши количество микроорганизмов может достигать сотен тысяч или даже миллионов.

Качественный состав микрофлоры свежего мяса разнообразен. Основную массу этой микрофлоры составляют микроорганизмы, являющиеся постоянными обитателями желудочно-кишечного тракта.

Наиболее часто обнаруживают стафилококки и микрококки, БГКП, различные виды гнилостных аэробов бацилл, анаэробные клостридии и неспоровые бактерии, дрожжи, молочнокислые палочки, споры стрептомицетов и плесневых грибов. Иногда обнаруживают сальмонеллы, реже – другие патогенные микроорганизмы.

Селекция сельскохозяйственных животных, направленная на получение максимального содержания мышечной ткани при небольшом содержании жировой; увеличение средней массы скота, поставляемого мясной промышленности; получение высоких выходов мяса при уменьшении выходов кости.

В промышленность уже внедрен ряд разработок, направленных на улучшение качества мясопродуктов. Это, в частности, применение:

- коптильных препаратов, обеспечивающих исключение из копченых мясопродуктов канцерогенных веществ;
- рекомендаций по снижению остаточного содержания нитрита;

- разработок требований к качеству сырья, поступающего из промышленных комплексов;
- разработок технологии производства полуфабрикатов из рубленого мяса.

### **1.3. Оценка показателей качества и безопасности копченых мясопродуктов.**

Пищевая, или питательная, ценность мясопродуктов определяется химическим составом — содержанием белков, жиров, углеводов, экстрактивных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, набором и содержанием в белковых веществах незаменимых аминокислот, содержанием в жире непредельных жирных кислот. Таким образом, пищевая ценность мясопродуктов зависит от содержания в них биологически важных составных компонентов, изменение которых в процессе обработки оказывает решающее влияние на качество готовых продуктов, она определяется степенью доступности этих компонентов к воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта, способностью усваиваться и удовлетворять определенные физиологические потребности организма.

Вещества, которые не могут синтезироваться в организме человека и должны обязательно поступать с пищей, относятся к незаменимым факторам питания. Изучение химического состава пищевых продуктов послужило основой для разработки научных представлений об их пищевой и биологической ценности. Биологическая ценность характеризует качество белковых компонентов продукта, связанных, как с переваримостью белка, так и со степенью сбалансированности его аминокислотного состава. Представление о биологической ценности основано на изучении закономерностей обмена белковых веществ. В настоящее время под биологической ценностью понимают степень задержки азота пищи в теле

растущих животных, зависящую от аминокислотного состава и других структурных особенностей белка.

Энергия, которая освобождается из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма, определяет энергетическую ценность пищевого продукта.

Липиды мяса отличаются от липидов растительных продуктов; их активность как структурного материала для построения клеток в 10—20 раз выше растительных липидов. Принято считать, что белки и углеводы (усвояемые) в организме дают около 17,2 кДж на 1 г, а жиры — 38,8 кДж на 1 г. Однако А. Мерил более точно определил коэффициенты энергетической ценности пищевых продуктов, в частности энергетическая ценность углеводов 15,7 кДж на 1 г, что значительно меньше ценности белков. Энергетическая ценность жиров в зависимости от длины углеводородной цепочки жирных кислот может колебаться от 39,1 кДж — с длинной цепью до 23 кДж на 1 г — с короткой цепью.

Продукты, обладающие высокой пищевой и энергетической ценностью, определяемой химическим составом, не всегда являются ценными в питании, т. е. их потенциальная ценность не всегда соответствует реальной, так как она зависит не только от состава, но и от усвояемости и доброкачественности продуктов.

Пищевые достоинства мясопродуктов зависят от того, насколько они удовлетворяют потребности организма в веществах, необходимых для осуществления процессов обмена веществ и энергии. Эти свойства зависят не только от содержания в продуктах определенных веществ, но и от степени их использования организмом — от усвояемости продукта.

Усвояемость характеризуется показателем, или коэффициентом усвояемости (0,7—0,9), определяющим степень использования организмом

продукта в целом или отдельных содержащихся в нем веществ или элементов.

Важным показателем пищевой ценности продукта является доброкачественность, определяемая по органолептическим и химическим показателям (цвет, вкус, запах, консистенция, определенный химический состав, отсутствие посторонних примесей, особенно веществ, вредных для организма — солей тяжелых металлов – ядов, канцерогенных веществ — или образующихся в продукте в результате его порчи, разложения и развития микрофлоры).

Влияние органолептических свойств на пищевую ценность продукта обусловлено воздействием на органы чувств человека, возбуждением (или подавлением) секреторно-моторной деятельности пищеварительного аппарата и зависит от укоренившихся навыков и вкусов. Аромат и вкус мясопродуктов имеют столь большое значение, что в ряде случаев для их достижения применяют способы обработки, обуславливающие некоторое снижение значения других факторов пищевой ценности. Так, например, при копчении мясных продуктов в их состав белков и жиров. При количественной характеристике достоинств пищевых продуктов термин «пищевая ценность» включает содержание в них основных пищевых веществ, энергетическую ценность, вкусовые достоинства. Чем больше пищевой продукт удовлетворяет потребности организма в нем и чем больше химический состав продукта соответствует формуле сбалансированного питания человека, тем выше пищевая ценность продукта.

В таблице 1 приведена формула пи-

Таблица 1.

Показатели	Пищевая ценность некоторых мясопродуктов и яиц, % удовлетворения формулы сбалансированного питания			
	говядина	свинина	птица	Колбаса
Белки	33	10,8	6,8	13,11
Жиры	21	31	32,8	29,8
Минеральные вещества				0,81
кальций	2	0,7	0,82	
фосфор	30	9,93	-	11,5
калий	16	5,21	-	5,96
железо	35	11,4	-	13,26
магний	10	3,37	0,24	3,93
Витамины				
С	—	—	—	—
В <sub>1</sub>	11	41,14	10,85	20
В <sub>2</sub>	14	5,77	4,9	—
РР	41	10,35	16,75	—
А	7	—	9,14	—

Таблица 2.

Показатели	Колбасы полукопченые		Колбасы сырокопченые	
	Минская	Украинская	Любительская	Московская
Вода, %	52	44,4	25,2	27,6
Белок, %	17,4	16,5	20,5	24,8
Незаменимые аминокислоты	6197	6043	7952	9286
В том числе:				
Валин	1207	1059	1854	1952
Изолейцин	865	665	897	1155
Лейцин	1265	1262	1581	1788
Лизин	1266	1233	1503	1761
Метионин	274	317	421	677

Треонин	619	665	701	900
Триптофан	184	258	221	267
Фенилаланин	517	584	774	786
Заменимые аминокислоты	10786	10378	11369	12932
В том числе:				
Аланин	863	874	1189	1396
Аргинин	1081	992	1085	1173
Аспарагиновая кислота	1689	1603	1874	1952
Гастидин	522	449	699	616
Глицин	1169	1128	1056	1431
Глутаминовая кислота	2627	2608	2658	3137
Оксипролин	307	459	340	400
Пролин	807	886	838	1102
Серин	812	674	807	809
Тирозин	685	490	625	662
Цистин	224	215	198	254
Общее количество аминокислот	16983	16421	19321	22218
Лимитирующая аминокислота, скор, %	Мет. + + цис. – 82	Нет	Мет. + + цис. – 86	Треон. – 90

щевой ценности некоторых мясопродуктов и яиц в энергетическом выражении на 1257 кДж, из которой видно, что величины интегрального сора мяса и мясопродуктов неравноценны по пищевой ценности.

Научно обоснованное определение пищевой ценности белков и знание факторов, влияющих на нее, необходимо для правильного суждения о качестве исходного сырья. На основании изучения пищевой ценности

белков может быть решен вопрос о рациональном использовании на пищевые и кормовые цели малоценных частей туш животных.

Оптимальные показатели пищевой ценности мяса представлены в таблице 3.

**Таблица 3.**

<b>Показатель</b>	<b>Говядина</b>	<b>Свинина</b>
Содержание триптофана, мг на 1 г азота белка	89-98	86,64
оксипролина, мг на 1 г азота белка	15-16,5	12,05
белка соединительной ткани, % к общему белку	1,7-2,5	1,4
Отношение триптофан/оксипролин	5-7	7,2
внутримышечного жира к мясу, %	1,5-3	3,3
Влагоудерживающая способность, количество г воды, связанные 1 г белка	2,5-2,6	2,5
Количество мясного сока, отделяемого при слабом прессовании, г на 1 г общего азота, не более _____	7	—
Интенсивность окраски (D =545 нм)	1,2-1,4	0,67

Эти показатели могут быть использованы при направленном выращивании животных и для объективной оценки качества мяса в промышленности и торговле. Качество продукции рекомендуется оценивать по соотношению мышечной, соединительной, костной и жировой ткани. При этом пищевая ценность мышечной ткани характеризуется содержанием полноценных и неполноценных белков и жиров.

Развитие науки о питании позволило не только определить значение каждого вещества, но и установить оптимальное сбалансированное

содержание их в рационе питания человека в зависимости от его пола, возраста, условий труда. Необходимо обеспечить производство продуктов, сбалансированных по химическому составу, в которых правильно сочетается количественное содержание белков, жиров и углеводов. При сбалансированном питании основные пищевые компоненты должны поступать в организм в определенном количественном соотношении.

Производство мяса и мясопродуктов высокого качества невозможно без соответствующего санитарно-гигиенического уровня их изготовления. Одной из важных задач его повышения является изыскание и разработка эффективных методов и средств санитарной обработки и профилактической дезинфекции технологического оборудования и помещений производственных предприятий.

Разработка способов производства и хранения, обеспечивающих более высокие качественные показатели продукта, требует изучения и раскрытия закономерных связей между факторами качества и свойствами продуктов, исследования взаимосвязи различных свойств, пищевой ценности и потребительных достоинств продукта, а также изучение показателей безопасности микробиологического и химического.

Для повышения качества мяса и мясопродуктов важное значение имеет контроль за качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Необходимость контроля качества продукции связана с растущей сложностью производственных операций; возросшими требованиями к качеству мясопродуктов; расширением ассортимента мясопродуктов; увеличением количества пищевых добавок в мясопродукты. При производстве мясопродуктов необходим контроль за качеством сырья и добавок при приемке на переработку;

- поддержанием соответствующих условий хранения сырья;

- соблюдением составления рецептур продуктов; качеством полуфабрикатов на отдельных стадиях процесса изготовления продукта;
- поддержанием соответствующего санитарного состояния оборудования, тары и производственных помещений для предотвращения химических и биологических опасностей;
- соблюдением технологических режимов производства продуктов;
- соблюдением режимов и условий хранения продуктов.

**Таблица 4.**

**Изменение обсемененности сыроеопеченых колбас на различных стадиях технологического процесса**

Стадия технологического процесса	Содержание влаги, %	Количество микробов в 1 г фарша, тыс.	Соотношение сводных морфологических групп бактерий, %			
			кокки	Грамположительные палочки		Грамотрицательные палочки
				Спорообразующие	Неспорообразующие	
Шприцевание	48,9	2250	49,4	21,8	21,1	7,7
Осадка	46,6	21000	67,7	12,4	14,2	5,7
Копчение	46,8	6417	84,7	6,3	7,7	1,3
Сушка, сут						
10	34,7	1200	64,6	30,7	3,6	1,1
25	26	658	58,8	40,2	1	-

## **2. Объекты и методы исследования.**

### **2.1. Объекты исследования.**

**Мясо говядина, свинина, колбасы полукопченые, колбасы сырокопченые.**

### **2.2. Методы исследования.**

ГОСТ 7269-79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.

ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.

ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.

ГОСТ 26669-85. Подготовка проб для микробиологических анализов.

ГОСТ Р 50396.0-92. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям.

ГОСТ Р 50396.1-92. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов.

ГОСТ Р 50396.7-92. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы выявления бактерии рода Протеус.

ГОСТ Р 51293-99. Идентификация продукции. Общие положения.

ГОСТ Р 51944-2002. Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы.

ИСО 8402-94. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь.

СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

МУК Инструкция по ветеринарному клеймению мяса (1993).

Активность воды определяли на приборе Water Activity (Нидерланды).

### **Обнаружение фальсификации продукции**

#### **Качественное определение наполнителя в колбасных изделиях**

Метод основан на взаимодействии раствора Люголя с крахмалом хлеба с появлением определенной окраски.

**Аппаратура и растворы.** Весы лабораторные рычажные 4-го класса точности; плитка электрическая; колба мерная вместимостью 100 *мл.* колба коническая вместимостью 250 *мл.* пробирки; пипетки вместимостью 1 и 10 *мл.* раствор Люголя; вода дистиллированная.

#### **Пр о в е д е н и е и с п ы т а н и я**

Из подготовленной пробы берут навеску массой 5 г и помещают в коническую колбу, доливают 100 *мл* дистиллированной воды, доводят до кипения и отстаивают. 1 *мл* отстоявшейся вытяжки помещают в пробирку, разбавляют 10-кратным количеством воды и добавляют 2—3 капли раствора Люголя.

При наличии в изделии хлеба вытяжка приобретает интенсивный синий цвет, переходящий при избытке раствора Люголя в зеленый. При обнаружении наполнителя определяют его количество по ГОСТ 4288—76.

### **Исследование копченых мясопродуктов и фарша по видовой принадлежности мяса**

#### **Пр о в е д е н и е и с п ы т а н и я**

Мясное изделие разрезают продольно ножом на две части и пробу помещают в кювету прибора разрезом кверху.

Пробу исследуемого фарша располагают в кювете слоем толщиной около 5 *мм.*

Наблюдают цвет люминесценции мясных полуфабрикатов и составных частей фарша, используя данные.

### **Определение добавок субпродуктов в колбасные изделия**

Метод основан на свойстве субпродуктов, добавленных к мясному фаршу, давать специфическое люминесцентное свечение.

#### **Пр о в е д е н и е и с п ы т а н и я**

Изделие разрезают продольно острым ножом. Пробу помещают в кювету прибора разрезом кверху, а затем в камеру и наблюдают люминесценцию. Рядом с исследуемой пробой помещают контрольный образец (эталон).

По цвету свечения испытуемого изделия и органолептическим анализом определяют вид субпродукта.

### **Определение содержания сухожилий в колбасных изделиях**

Метод основан на различном люминесцентном свечении мышечной, соединительной и жировой тканей: молотые мышцы мяса светятся от серого до интенсивно-серого цвета, молотый свиной шпик – голубоватым цветом.

#### **Пр о в е д е н и е и с п ы т а н и я**

В поле зрения считают включения, светящиеся голубоватым цветом. Количество их, определяемое в поле зрения, не должно быть более трех, размером каждое 1-1,5 мм.

### **Определение качественного состава наполнителей и добавок в мясных рубленых изделиях (полуфабрикатах и готовых) методом гистологического исследования**

Настоящий метод распространяется на мясные рубленые изделия (натуральные и с добавлением хлеба), выпускаемые предприятиями общественного питания, и используется при подозрении фальсификаций и в арбитражных случаях.

Применяется санитарно – технологической пищевой лабораторией при наличии бактериологического отделения.

#### **Биологический метод.**

Применяется для диагностики сальмонеллезов. Сальмонеллы пищевых токсикоинфекций в отличие от сальмонелл паратифа В патогенны для белых мышей. Этот признак используется для их дифференциации. В первый день исследования наряду с посевом патологического материала и пищевых продуктов производства пероральное заражение белых мышей, у которых развивается септицемия, и они погибают через 1-2 сут. При вскрытии обнаруживают резко увеличенную селезенку, иногда и печень, а посев крови из сердца и материала из внутренних органов позволяет выделить культуры сальмонелл.

### **3. Экспериментальная часть.**

#### **3.1. Пищевые токсикоинфекции и токсикозы, передающиеся через мясо.**

Токсикоинфекции вызывают бактерии группы сальмонелла: *S. Dublin*, *S. typhimurium*, *S. Choleraesuis*; бактерии из группы условно-патогенной микрофлоры: *E. Coli*, *Proteus vulgaris*, кокки и другие микроорганизмы. Токсикозы вызываются только токсинами.

Токсикоинфекции возникают при употреблении токсикоинфекции в пищу плохо проваренного мяса, инфицированного возбудителями токсикоинфекции. Инфицирование мяса сальмонеллами может быть прижизненным, так как они являются возбудителями сальмонелле – зов у животных. Возбудители токсикоинфекции могут попасть на мясо из воды, с оборудования, инструментов, при нарушении санитарных правил.

Мясо, инфицированное сальмонеллами, внешне почти не имеет изменений, не вызывает подозрений в его непригодности. Мясные продукты (фарш) не следует оставлять на длительное время открытыми, лучше его готовить незадолго до употребления.

Пищевые токсикоинфекции вызываются и условно-патогенными микроорганизмами, среди которых наиболее распространены эшерихии (кишечные палочки), длительное время сохраняющиеся в мясных продуктах.

Распространенными возбудителями токсикоинфекции являются бактерии рода *Proteus*, основным представителем которого выступает *Proteus vulgaris*, обладающий протеолитическими свойствами. При попадании в мясные продукты, особенно в фарш, он вызывает изменение продукта, который приобретает гнилостный запах. *P. vulgaris* выделен из рубленого мяса, колбас, печени и др. Инкубационный период колеблется от

4 до 20 ч. Отмечаются летальные случаи. Хорошо проваренное мясо, даже инфицированное протеем, не вызывает отравления.

Ботулизм возникает при употреблении мяса, содержащего *C. botulinum* и его токсин. В настоящее время доказано, что не только токсин, но и клетки *C. botulinum* могут быть причиной отравления. Споры *C. botulinum*, попавшие в организм, прорастают, образуют токсин и приводят к заболеванию. Мясо от животных, больных ботулизмом, нельзя использовать в пищу.

*C. Botulinum*, широко распространенный в природе, часто попадает на мясо из окружающей среды, Продолжительность инкубационного периода болезни зависит от количества, попавшего в организм возбудителя и его токсина. При заболевании ботулизмом смертность достигает 70...80%. В целях профилактики необходимо соблюдать санитарно-гигиенические правила на предприятиях пищевой промышленности. При малейшем подозрении на ботулизм продукты необходимо браковать с последующим их уничтожением или подвергать термической обработке.

Токсикозы стафилококкового и стрептококкового происхождения вызывают штаммы золотистого и белого стафилококков. Попадая в мясо и мясные продукты, они способны продуцировать энтеротоксин, который образуется при температуре 15...22<sup>0</sup> С, а оптимальная температура роста стафилококков 30...37<sup>0</sup> С. Стафилококки довольно устойчивы к нагреванию, сохраняют жизнеспособность при температуре 70 ч. в течении 30 мин. Причиной отравления является энтеротоксин. Энтеротоксин термостобилен, выдерживает кипячение в течении 30 мин. Внешний вид мясных продуктов, содержащих энтеротоксин, не изменяется, инкубационный период составляет 2...5 ч. Смертность не наблюдается, а основные симптомы болезни сохраняются до 3 дней. Токсикозы могут вызывать и отдельные штаммы стрептококков, которые тоже продуцируют энтеротоксин.

Таблица 13.

## Виды порчи основных пищевых продуктов

Наименование	Вид порчи	Возбудители	Органолептические показатели порчи	Меры профилактики
1	2	3	4	5
мясо	Гниение	Клостридии, протей	Мясо становится липким, покрывается слизью, серо-зеленый цвет, размягчение консистенции	Использование низких температур
	Ослизнение	Псевдомонада	Большой слой слизи на поверхности мяса	Соблюдение относительной влажности воздуха при хранении
	Кислотное брожение	Клостридии, молочнокислые бактерии, дрожжи	Неприятный запах, изменение окраски до серой, размягчение продукта	Соблюдение правил хранения
	Пигментация	Синегнойная палочка	Синие пятна на поверхности мяса	Соблюдение правил хранения
		Сарцины	Желтые пятна на поверхности мяса	Соблюдение правил хранения
		Палочка чудесной крови	Красные пятна на поверхности мяса	Соблюдение правил хранения

Вареные, сырокопченые колбасы (мясной фарш, котлеты, бифштекс и др.) особо подвержены бактериальной порче при хранении в охлажденном виде. Это обусловлено тем, что при измельчении продукта выделяется мясной сок и создается поверхность для развития микроорганизмов. Количество бактерий в 1 г измельченного мяса выше в 10 раз, чем 1 г натурального.

Обсемененность колбасного фарша по сравнению с мясным, может быть более высокой, так как часто готовится из мяса, хранившегося продолжительное время. Значительное количество микроорганизмов, особенно споровых, попадает в него со специями.

Из колбасных товаров наименее стойки при хранении изделия группы вареных, ливерных колбас, а также зельцы, студни. В первую очередь это относится к изделиям низших сортов, имеющих повышенную влажность, в рецептуру которых входит сильно обсемененное микрофлорой сырье (мясная обрезь, субпродукты). Копченые и полукопченые колбасы более стойки в хранении в связи с меньшей обсемененностью сырья, меньшей влажностью, большей соленостью, содержанием веществ.

### **3.2. Исследование показателей безопасности колбасных изделий**

Охлаждение колбасных изделий являются благоприятной средой для развития микроорганизмов, выделяющих во внешнюю среду ферменты, которые расщепляют компоненты тканей мяса. Разнообразие микроорганизмов, развивающихся на мясе, различные условия хранения (температура, влажность, свет, санитарное состояние) обуславливают различную скорость и характер химических изменений компонентов мяса. Происходящие в мясе процессы приводят к накоплению нежелательных и токсических продуктов распада, в результате чего мясо приобретает неудовлетворительные органолептические свойства и делается опасным для употребления.

При проведении экспертизы и контроля за производством колбасных изделий имели в виду, что эти продукты скоропортящиеся. Некоторые из них не подлежат длительному хранению, поскольку являются благоприятной

средой для развития микроорганизмов, следовательно могут стать причиной отравлений и пищевых интоксикаций.

Исследование микробиологических показателей проводили согласно нормативных документов – КМАФАМ, БГКП, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, сульфатредуцирующие микроорганизмы.

Температура является одним из важных факторов, влияющих на развитие микроорганизмов и характер изменений мяса. Снижение температуры тормозит развитие микроорганизмов, и этот прием используется в качестве способа консервирования мяса (охлаждение и замораживание мяса).

Полуфабрикаты изучали при температуре хранения 0-4<sup>0</sup> С, 6<sup>0</sup> С, 12<sup>0</sup> С. Продолжительность хранения составляло 8 часов, 12 часов, - 24 часа.

**Таблица 5.**

**Микробиологические показатели безопасности изделий из мяса**

Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта, г, в которой не допускается			
		БГКП (коли-формы)	<i>Staphylococcus aureus</i>	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	Сульфатредуцирующие клостридии
Вареные колбасы	2·10 <sup>3</sup>	1,0	1,0	25	0,1
Сырокопченые колбасы	5·10 <sup>3</sup>	1,0	1,0	25	0,1
Сосиски, сардельки	2·10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	25	0,1
Колбасы полукопченые	5·10 <sup>3</sup>	1,0	1,0	25	0,1

**Таблица 6.**

**Показатели безопасности кулинарных изделий**

Показатель	Допустимый уровень, мг/кг, не более	Примечание
Токсичные элементы: Свинец	0,5	

Мышьяк	0,1	
Кадмий	0,05	
Ртуть	0,03	
Бенз(а)пирен	0,001	Для копченых продуктов
Нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА)	0,002	
Антибиотики	Не допускается	Для копченых продуктов
Пестициды	0,1	
Радионуклиды, Бк/кг:		
Цезий – 137	180	
Стронций – 90	80	

Из полученных данных следует: что при обработке сырья температура помещения должна быть 0-4<sup>0</sup> С, в технологическом отделении - 12<sup>0</sup>С, в экспедиции -6<sup>0</sup> С. Повышение температуры приводит к увеличению роста патогенных микроорганизмов.

Поэтому необходимо соблюдать правила микробиологической безопасности.

**Таблица 7.**

**Требования к качеству полуфабрикатов из мяса**

<b>Показатель</b>	<b>Вареные колбасы</b>	<b>Сырокопченые</b>	<b>Полукопченые</b>
Внешний вид	Полуфабрикаты неслипшиеся, недеформированные. Фарш не выступает, поверхность сухая. При встряхивании пачки должны издавать отчетливый звук пересыпающихся полуфабрикатов		
форма	Полукруглая, прямоугольная или квадратная с характерным зубчатым рантом		Полукруглая
Запах и вкус	Вареные изделия должны иметь приятные вкус и аромат, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и приправ, без посторонних вкуса и запаха		
Массовая доля фарша в одном изделии, %, не менее	45	33	49
Толщина оболочки изделия, мм, не более	2	2	2,5
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более		1·10 <sup>6</sup>	
БГКП (коли-формы), в 0,0001 г продукта	Не допускается		
Патогенные микроорганизмы, в 25 г продукта	Не допускается		

### **3.3. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов при производстве полуфабрикатов из рубленого мяса.**

Как бы тщательно не проводилась обработка мяса при производстве полуфабрикатов, все-таки остаются микроорганизмы. Среди них обнаруживаются *E. coli*, *Proteus vulgaris*, спорообразующие аммонификаторы *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Cl. sporogenes*, *Cl. putrificum* и другие; нередко на поверхность мяса попадают споры грибов. При благоприятных условиях среды микробы размножаются и вызывают порчу мяса. Размножение микробов в полуфабрикатах зависит от температуры внешней среды, влажности, осмотического давления, показателя рН мяса и других факторов.

*Температура* является важным фактором, влияющим на размножение микробов. Например, в куске мяса массой 2 кг при температуре 18...20°C в течение суток микробы проникают на глубину 2...3 см; при температуре 37 °С за то же время их можно обнаружить во всей толще мяса. Так чаще ведут себя подвижные клетки микроорганизмов — возбудители инфекционных болезней — сальмонеллы. Чем ниже температура, тем меньше скорость размножения микробов. Но среди микроорганизмов всегда есть и психрофилы. Например, при нулевой температуре идет развитие плесневых грибов и дрожжей.

*Влажность* и *осмотическое давление* также имеют большое значение для развития микробов. При пониженной влажности, задерживающей развитие микробов, они переходят в состояние анабиоза, а споровые бактерии переходят в стадию спор.

Большое содержание влаги ведет к повышению осмотического давления и концентрации растворимых в воде веществ, что вызывает плазмолиз микробных клеток. Такое же действие оказывает, например, раствор хлорида натрия. Однако не все микробы одинаково чувствительны к

осмотическому давлению. Есть много галофилов, которые хорошо растут не только в соленом мясе, но и в рассоле. Некоторые из них выдерживают 15%-ную концентрацию хлорида натрия. Большое осмотическое давление выдерживают плесневые грибы и дрожжи.

*Показатель* рН мяса зависит от количества гликогена и образуемой из него молочной кислоты. После убоя животного реакция среды мяса слабощелочная — рН 7,1...7,2. В период созревания мяса под влиянием ферментов происходят сложные биохимические и физико-химические процессы. В мышечной ткани расщепляется гликоген, накапливается молочная кислота, аденозинтри-фосфорная кислота переходит в фосфорную, мясо приобретает кислую реакцию (рН 5,5... 5,8). Через сутки рН мяса понижается: в такой среде рост гнилостных бактерий прекращается. Наряду с изменением кислотности происходят и другие изменения: денатурация белков, разрыхление мышечной ткани, образование веществ, обуславливающих вкус и аромат созревшего мяса. Затем процесс приобретает обратное развитие: уменьшается количество кислоты, к концу четвертых суток реакция среды в мясе снова становится щелочной.

### **3.4. УСТОЙЧИВОСТЬ КОПЧЕНЫХ КОЛБАС К МИКРООРГАНИЗМАМ**

Величина  $a_w$  пищевого продукта влияет на размножение, метаболическую активность (включая продуцирование токсинов), выживаемость и сопротивляемость микроорганизмов, и не только вызывающих порчу и отравляющих пищевые продукты, но и других, например, необходимых для ферментации пищевых продуктов. Микробиологическая порча, продуцирование токсинов и ферментация происходят, если величина  $a_w$  субстрата благоприятствует размножению и метаболической активности микроорганизмов. Большинство существующих в пищевых продуктах микроорганизмов хорошо размножаются при высоких

значениях  $a_w$  и лишь немногие — при низкой. Таким образом, с понижением  $a_w$  меньшее число видов микроорганизмов способно к размножению на поверхности или внутри продукта.

Согласно традиционной технологии, снижения  $a_w$  пищевого продукта, и следовательно, продления сроков его хранения добиваются, солением, замораживанием или комбинацией этих процессов. В основе производства продуктов, также лежит снижение  $a_w$  до уровня, при котором развитие большинства патогенных микроорганизмов невозможно, но в то же время содержащейся в продукте влаги достаточно для того, чтобы он не потерял своего вкуса. Далее, подавление нежелательных микроорганизмов в продуктах достигается не только снижением  $a_w$ , но и регулированием рН, температуры, введением консервантов или конкурирующей микрофлоры.

По величине  $a_w$  пищевые продукты делятся на три группы:

- 1) продукты с высокой влажностью (ПВВ):  $a_w = 1—0,9$ ;
- 2) продукты с промежуточной влажностью (ППВ):  $a_w = 0,9—0,6$ ;
- 3) продукты с низкой влажностью (ПНВ):  $a_w = 0,6—0$ .

В зависимости от  $a_w$  продукта на его порчу в процессе хранения влияют различные химические, физические и биологические реакции. В продуктах с низкой влажностью может наблюдаться окисление жиров, неферментативное потемнение, потеря водорастворимых питательных веществ (например, витаминов) и порча, вызванная деятельностью ферментов, однако активность микроорганизмов подавляется низкой величиной  $a_w$  этих продуктов. На устойчивость продуктов микроорганизмы влияют уже в большей степени, а при хранении продуктов они играют решающую роль.

## ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ к $a_w$

В целом из всех микроорганизмов, присутствующих в пищевых продуктах, к пониженной величине  $a_w$  плесени устойчивее дрожжей, а последние устойчивее бактерий. В табл. \_\_\_ приводятся минимальные значения  $a_w$ , необходимые для роста некоторых видов бактерий, дрожжей и плесеней.

Приводимые в разных источниках допустимые для микроорганизмов значения не всегда между собой согласуются, поэтому в табл. 1 представлены промежуточные значения, которые следует считать неполными. В многочисленных экспериментах величину  $a_w$  регулировали с помощью хлористого натрия. Следует сказать, что минимальный для микроорганизмов уровень  $a_w$  может несколько меняться, что зависит от растворенного вещества, регулирующего величину  $a_w$  или влажности субстрата. На минимальный уровень  $a_w$  также влияет и способ приготовления пищевого продукта. В продуктах, в которых  $a_w$  доведена до данного значения, например, десорбцией или адсорбцией, наблюдается разная активность микроорганизмов. При данной величине  $a_w$  пищевой продукт, полученный десорбцией, имеет большую влажность, чем продукт, полученный адсорбцией, и в последнем случае для роста микроорганизмов требуется большая величина  $a_w$ .

Большинство данных, представленных в табл. 8 получено на

Таблица 8.

**Минимальные величины  $a_w$ , необходимые для роста микроорганизмов в пищевых продуктах**

$a_w$	Бактерии	Дрожжи	Плесени
0,98	Clostridium (1), Pseudomonas *	—	—
0,97	Clostridium (2)		
0,96	* Shigella	—	—
0,95	Bacillus, Enterobacter, Escherichia, Proteus,		—
0,94	Streptococcus,	—	—
0,93	Streptococcus	—	Rhizopus, Mucor
0,92		Rhodotorula, Pichia	—
0,91	Corynebacterium, Staphylococcus (4), Streptococcus*	—	—
0,90	Lactobacillus, Micrococcus, Hansenula, Pediococcus, Vibrio *	Saccharomyces	—
0,88		Candida, Debaryomyces, Hanseniaspora, Torulopsis	Cladosporium
0,87	—	Debaryomyces *	— Paecilomyces
0,86	Staphylococcus (5)	—	
0,80	—	Saccharomyces *	Aspergillus, Penicillium, Emericella, Eremascus
0,75	Halophilic bacteria	—	Aspergillus *, Wallemia
0,70	—	—	Eurotium, Chrysosporium
0,62		Saccharomyces *	Eurotium, * Monascus

\* Некоторые штаммы: 1) *Cl. botulinum*, тип С; 2) *Cl. botulinum*, тип Е и некоторые штаммы *Cl. perfringens*; 3) *Cl. botulinum*, типы А и В и *Cl. perfringens*; 4) анаэробные; 5) аэробные.

базе изучения устойчивости опытных микроорганизмов к величине  $a_w$ . По остальным факторам были созданы оптимальные условия для роста микроорганизмов. Величина  $a_w$  искусственного субстрата регулировалась добавками или с помощью десорбции. Кроме того, в пищевых продуктах часто содержатся консерванты (нитрит, сорбиновая или пропионовая кислоты), а иногда и конкурирующие микроорганизмы, что приводит к еще большему росту их чувствительности к величине  $a_w$ .

Судя по табл. , возможно прийти к заключению, что субстраты с  $a_w$  0,95 ингибируют размножение большинства грамотрицательных бактерий, а также спорообразующих бактерий видов *Bacillus* и *Clostridium* и, по-видимому, также подавляют прорастание бактериальных спор. Некоторые из грамположительных бактерий, участвующих в ферментации мяса, например представители видов *Lactobacillus* *Pediosoccus* или *Micrococcus*, выдерживают величину  $a_w$  меньше 0,95. Дрожжи и плесени видов *Debaromyces* и *Penicillium*, участвующие в ферментации некоторых колбас, размножаются и метаболически активны при значительно низких значениях  $a_w$ .

Из токсичных бактерий при  $a_w < 0,96$  подавляются представители вида *Shigella* , а другие грамотрицательные — при  $a_w < 0,95$ . Последнее проверено на *Salmonella* , *Escherichia coli* и *Vibrio parahaemolyticus*. Рост и продуцирование токсинов *Cl. botulinum* типа С ингибируется при  $a_w = 0,98$ , *Cl. botulinum* тип Е — при  $a_w < 0,97$ , *Cl. botulinum*, типов А и В и *Cl. perfringens* — при  $a_w < 0,95$ . Несомненно также, что из всех токсичных бактерий наиболее устойчивыми к минимальной величине  $a_w$  оказались представители *St. aureus*. Есть

данные, что в анаэробных условиях этот организм ингибируется при  $a_w < 0,91$ , а в аэробных — только при  $a_w < 0,86$ .

Некоторые штаммы *St. aureus* продуцируют энтеротоксины. Классификация этого вида на типы А, В, С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, D, Е и F основана на реакциях их токсинов со специфическими антителами. На типы А и D приходится большее число пищевых отравлений. Из приведенных исследований следует связать рост стафилококков и продуцирование токсинов с концентрацией хлористого натрия или  $a_w$ . Установлено, что продуцирование *St. aureus* энтеротоксина В и энтеротоксина С прекращается при  $a_w = 0,94$ . Информации о значениях  $a_w$ , требующихся для продуцирования микотоксинов, недостаточно. Часто микотоксины образуются при субоптимальных температурах роста, а в некоторых случаях на них благоприятно влияют субоптимальные значения  $a_w$ . С другой стороны, при более высоких значениях  $a_w$  замедляется не рост токсигенной плесени, а образование микотоксинов.

Оценивая имеющиеся данные и принимая во внимание то, что некоторые разновидности или штаммы видов обладают большей устойчивостью к низкому уровню  $a_w$ , мы можем понять, какую большую роль играют бактерии, дрожжи и плесени, перечисленные в табл. 2 для продуктов с промежуточной влажностью с диапазоном  $a_w$  от 0,9 до 0,6. Указанные бактерии способны размножаться при  $a_w = 0,8—0,9$ , а дрожжи и плесени — при  $a_w = 0,6—0,9$ .

Большинство организмов, перечисленных в таблице 9, вызывают порчу, некоторые продуцируют токсины (*Staphylococcus*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др.), и лишь небольшое число

Таблица 9.

**Микроорганизмы, имеющие, возможно, непосредственное отношение к устойчивости и безопасности продуктов с промежуточной влажностью**

<b>Бактерии</b>	<b>Дрожжи</b>	<b>Плесени</b>
Pediococcus	Hansenula	Cladosporium
Streptococcus	Candida	Paecilomyces
Micrococcus	Hanseniaspora	Penicillium
Lactobacillus	Torulopsis	Aspergillus
Vibrio	Debaryomyces	Emericella
Staphylococcus	Saccharomyces	Eremascus
Halophilis bacteria		Wallemia Eurotium Chrysosporium Monascus

разновидностей вида *Candida* может быть патогенным. С другой стороны, хорошо адаптирующиеся штаммы видов *Lactobacillus* и *Penicillium* могут быть использованы в качестве конкурирующей микрофлоры и служить заквасочными культурами. Разумеется, развитие в ППВ нежелательных микроорганизмов и продуцирование ими энтеро- и микотоксинов должно быть прекращено.

### **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ, ОГРАНИЧИВАЮЩИХ РАЗВИТИЕ МИКРОФЛОРЫ, НА КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ**

Ингибирование микроорганизмов в ППВ зависит не только от снижения величины  $a_w$ , но и от рН, температуры, характера тепловой обработки, добавления консервантов и присутствия конкурирующей микрофлоры. В начале хранения достаточно немногих из

перечисленных факторов, чтобы подавить жизнедеятельность микроорганизмов, развившихся пока в небольшом количестве. Этого нельзя сказать о случае, когда микроорганизмов много. Отсюда следует, что уже в самом сырье микроорганизмов должно быть как можно меньше и что производство ППВ, особенно нетрадиционных, должно быть основано на методах, учитывающих требования гигиены и асептики.

Для получения продуктов, устойчивых к плесени,  $a_w$  должно быть ниже 0,7, что, однако, приводит к созданию сухого невкусного продукта. Поэтому для задержки роста *St. aureus* величину  $a_w$  следует поддерживать выше этого уровня, но не более 0,85. В табл. иллюстрируется влияние различных факторов на подавление организмов, чувствительных к значениям  $a_w$ , характерным для ППВ. Из таблице 10 видно, что некоторые бак-

**Т а б л и ц а 10.**

**Действие различных факторов на микроорганизмы в продуктах с промежуточной влажностью**

Микроорга- низмы	p H	E h	t	F	Сорби т	Пимари цин	Конкурир у-ющая микрофло -ра
Бактерии	±	±	±	:+		—	
Дрожжи	—	±	—		±		
Плесени	—	+	—	;+		+	±

Примечание. «+»—подавление; «—»—отсутствие подавления; «±»—частичное подавление; t—влияние температуры хранения; F—влияние тепловых обработок.

терии, толерантные к  $a_w$ , подавляются при низком рН, к ним относятся *Vibrio*, *Micrococcus* и *Staphylococcus*.

Следовательно, величина рН у ППВ должна быть настолько низкой, насколько это допускает вкусовой порог продукта. Там, где это возможно, необходимо поддерживать рН меньше 5. При таком рН рост и продуцирование *St. aureus* или энтеротоксинов прекращается. Однако ингибирование некоторых представителей рода *Micrococcus* наступает при рН ниже 4,5. Для подавления других чувствительных к  $a_w$  бактерий (*Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*), дрожжей и плесеней, требуется еще меньшая величина рН, что отрицательно сказывается на вкусе продукта. Следует сказать, что росту молочно-, уксусно- и масляно- кислых бактерий, а также росту дрожжей и плесеней благоприятствует величина рН. Из толерантных к  $a_w$  бактерий только представители *Micrococcus* оказались чувствительными к редокс-потенциалу  $E_h$ , так как другие бактерии являются лишь факультативными анаэробами. Однако *St. aureus* подавляется в анаэробных условиях уже при  $a_w < 0,91$ . Дрожжи также в анаэробных условиях выдерживают гораздо меньшую величину  $a_w$ , чем в анаэробных. Рост большинства плесеней прекращается при низком редокс-потенциале. Это значит, что ППВ следует упаковывать в тару, из которой удален воздух, или в пакеты, непроницаемые для кислорода. Ингибирования *St. aureus* можно достигнуть путем охлаждения при температуре  $7^\circ \text{C}$ , предотвращения продуцирования энтеротоксина В — при температуре ниже  $10^\circ \text{C}$ . Для подавления вида *Lactobacillus* необходима температура ниже  $1^\circ \text{C}$ , дрожжей — ниже  $12^\circ \text{C}$ , плесеней — ниже  $18^\circ \text{C}$ . Впрочем, величина  $t$  имеет мало значения для сохранности этой категории продуктов, так как ППВ должны быть устойчивы в хранении в незамороженном и даже неохлажденном виде. Однако приготовление их должно производиться в охлажденной среде, что обеспечивает низкий начальный уровень обсемененности. По той

же причине ингредиенты ППВ желательно подвергать предварительной варке. Чувствительные к  $a_w$  организмы неустойчивы при тепловой обработке и поэтому небольшой величины  $F$ , например, внутренней температуры  $85^\circ\text{C}$  достаточно для уничтожения этих организмов в сырьевых компонентах. Такая температура необходима, поскольку теплоустойчивость микроорганизмов несколько возрастает с понижением  $a_w$ . Так как некоторые микроорганизмы, включая *Salmonella* и *Staphylococcus*, могут обладать максимальной теплоустойчивостью при значениях  $a_w$ , характерных для продуктов с промежуточной влажностью, было предложено пастеризовать теплом такие компоненты ППВ с высокой активностью воды, как мясо, яйца, и лишь затем смешивать их с понижающими  $a_w$  агентами и другими сухими компонентами ППВ. Таким образом, относительно мягкий режим тепловой обработки позволит достигнуть максимальной тепловой инактивации микроорганизмов.

Для ингибирования роста в ППВ плесеней и до некоторой степени дрожжей и бактерий может оказаться полезным применение таких микостатов, как сорбат калия, пимарицин, парабены, гликоли, глицерин и бутандиол.

В некоторых традиционных продуктах с  $a_w$ , характерной для ППВ, установлению стабильности способствует конкурирующая микрофлора, особенно представители *Lactobacillus*. Желательно поэтому отбирать штаммы бактерий или плесеней, которые, будучи заквасочными культурами, хорошо адаптируются к низкой величине  $a_w$  и одновременно способствуют устойчивости новых видов ППВ.

## МИКРОБИОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ

Целесообразно отличать традиционные продукты с промежуточной влажностью от новых ППВ. Величина  $a_w$  в обеих группах не выходит за рамки 0,6—0,9. Однако традиционные ППВ, например некоторые мясные и продукты, получают путем десорбции или адсорбции влаги (или добавлением соли, жира и др.). Новые виды ППВ готовят с добавлением пимарицина и парабенов — как консервантов. В настоящее время многие из этих веществ не разрешены к употреблению санитарным законодательством. Новые виды ППВ получают десорбцией или адсорбцией воды или комбинацией этих процессов. Диапазон значений  $a_w$  и факторы, способствующие снижению микробсеменности некоторых традиционных и новых ППВ приведены в таблице 11 и 12.

**Таблица 11.**

**Значения  $a_w$  и факторы, способствующие снижению микробной  
обсеменности некоторых традиционных ППВ**

Продукты	$a_w$	Факторы
Котлета, шницели	0,9—0,8	$a_w$ , рН, консерванты*
Мясо	0,9—0,6	$a_w$ , рН, $t$ , консерванты*
Колбасы	0,75—0,6	$a_w$ , рН, консерванты*
Замороженные полуфабрикаты	0,9—0,6	$t$

\* Сорбиновая кислота, нитриты. \*\* Lactobacillaceae, Streptococcaceae, плесени.

**Значения  $a_w$  и факторы, способствующие снижению микробной  
обсемененности новых видов ППВ**

<b>Продукты</b>	<b><math>a_w</math></b>	<b>Факторы</b>
Ветчина, солонина	0,85	$a_w$ , рН консерванты
Мясо куриное, готовое к употреблению	0,85	$a_w$ , F, консерванты
Колбаса, нарезанная дольками и высушенная	0,85	$a_w$ , F, консерванты

**Сорбиновые кислоты, пропиленгликоль, глицерин, нитриты.**

Микробная устойчивость традиционных ППВ позволяет хранить эти продукты длительное время в неохлажденном виде. Необходимо больше знать о факторах, ограничивающих развитие микрофлоры в традиционных ППВ с тем, чтобы, используя их, предохранить новые виды ППВ от порчи и заражения токсинами. Устойчивость некоторых продуктов (например, ферментированной колбасы) поддерживает конкурирующая микрофлора. В основном порчу традиционных ППВ плесени — мяса.

С точки зрения микробиологии в производстве новых видов ППВ плесени представляют особенную трудность. Для повышения устойчивости некоторых традиционных ППВ, а также для продления сроков хранения, мясных продуктов и применяют микостаты, например, сорбиновую или пропионовую кислоту. Достаточную защиту от плесени гарантирует упаковка мяса в герметичную тару или пакеты, непроницаемые для кислорода. Если развитие плесени не приостанавливается, значительно снижается продолжительность хранения традиционных ППВ и появляется возможность

проникновения в продукт (копченую по-деревенски ветчину, ферментированную колбасу) микотоксинов. Комбинируя ограничивающие микрофлору факторы, можно добиться требуемой устойчивости новых и традиционных ППВ и предупредить их порчу и интоксикацию.

Таким образом, в сырье, используемом для производства традиционных и новых видов ППВ, должно содержаться небольшое число микроорганизмов, и особенно устойчивых к низким значениям  $a_w$ . Если возможно, сырье следует подвергать тепловой обработке, уничтожающей нежелательную микрофлору и ферменты, вызывающие порчу пищевых продуктов.

Производство новых видов ППВ следует начинать на базе обработанного теплом сырья в гигиенических и даже асептических условиях, в среде с пониженной температурой, что обеспечивает низкую начальную обсемененность чувствительными к  $a_w$  организмами.

Насколько позволяет вкусовой порог продукта, следует величину  $a_w$  поддерживать ниже уровня 0,85, или снижать рН ниже 5, поскольку оба эти фактора предупреждают интоксикацию продукта *St. aureus*. ППВ рекомендуется упаковывать в тару, непроницаемую для кислорода. Повысить стабильность ППВ в отношении дрожжей и плесеней можно путем добавления токсикологически приемлемых микостатов, а именно: сорбиновой кислоты, пропиленгликоля, глицерина, парабенатов, диолов.

Необходимо использовать полезные свойства заквасочных культур, таких, как некоторые штаммы *Lactobacillaceae* или *Streptococcaceae*, а также плесеней, устойчивых к низким значениям  $a_w$ , поскольку конкурирующая микрофлора повышает микробиальную стабильность традиционных ППВ.

Очевидно, что предупредить физическую, химическую и микробную порчу можно, если хранить ППВ при температуре ниже комнатной.

## **4. Безопасность полуфабрикатов из рубленого мяса в отношении микроорганизмов.**

### **4.1. Безопасность мясных рубленых полуфабрикатов в отношении сальмонелл.**

Судя по последним данным, для Англии и Уэльса число пищевых отравлений, вызванных салмонеллами, не сокращается. Из всех пищевых отравлений бактериального характера на долю салмонелл приходилось приблизительно 80% случаев. Широкое применение интенсивных методов разведения скота способствует распространению инфекций характерными для определенных видов животных серотипами, такими, как *Salm. dublin* и *S. typhimurium* — для крупного рогатого скота и *S. typhimurium* — для птицы. Регистрируется также распространение более редких серотипов, завозимых вместе с импортируемыми кормами для животных. Их присутствие обнаруживается при расследовании случаев отравления человека пищевыми продуктами.

Цель настоящего исследования — рассмотреть распространенность сальмонелл в колбасных изделиях. Несмотря на недостаток литературы по этому вопросу, автор предполагает осветить проблемы, связанные с устранением салмонелл из ингредиентов ППВ, и в связи с этим изложить состояние вопроса о взаимодействии воды в ППВ и растворенного вещества.

За искомый нами диапазон значений  $a_w$  можно принять значения от 0,7 до 0,9, поскольку продукты с  $a_w$  ниже 0,7 способны длительное время не подвергаться микробной порче. В продуктах же с  $a_w$ , равной или менее 0,9, рост большинства бактерий и продуцирование ими токсинов подавляется. Правда, при данном диапазоне  $a_w$  не имеется условий,

предотвращающих рост, и может наблюдаться продуцирование микотоксинов некоторыми грибами, антигрибковые агенты. Галофильные бактерии могут развиваться в продуктах с промежуточной влажностью, содержащих соль. В отношении сальмонелл не было замечено, чтобы они развивались в среде с выше перечисленными значениями активности воды. Нижний порог развития сальмонелл приходится на значения  $a_w$  между 0,95 и 0,92. Конкретная величина  $a_w$  зависит от штамма и способа регулирования активности воды, например, добавлением в среду некоторого растворимого вещества. Предельное значение  $a_w$  для развития микроорганизмов может быть еще больше, если температура или величина pH не достигают оптимального уровня или если в среде присутствуют ингибиторы (NaCl).

Вообще же все, что связано с присутствием в ППВ сальмонелл, касается скорее выживания и существования, чем роста и размножения в нем этих организмов. Не исключена возможность их размножения в процессе сушки мяса и рыбы, или на ранних стадиях сыроварения, или в ходе ферментации колбас, если этому благоприятствуют температура и другие факторы.

К источникам сальмонелл относятся все продукты животного происхождения: мясо, субпродукты.

Существует значительное число методов обнаружения и выделения сальмонелл из пищевых продуктов.

Для анализа пищевых продуктов желательно пользоваться методами, утвержденными Международной организацией стандартов (ИСО),

Нагревание и другие способы уничтожения сальмонелл в продуктах питания человека должны быть второй, а не первой «линией обороны».

Много еще предстоит сделать для того, чтобы добиться успешного контролирования числа клеток сальмонелл в пищевых продуктах. Этого можно достигнуть путем разрыва инфекционного цикла. Например, обязательный контроль кормов для животных.

При высоком уровне  $a_w$  в продукте (например, в свежем мясе) достаточно варки, чтобы уничтожить сальмонеллу, так как в отличие от других групп организмов она более чувствительна к нагреванию, находясь во влажной среде.

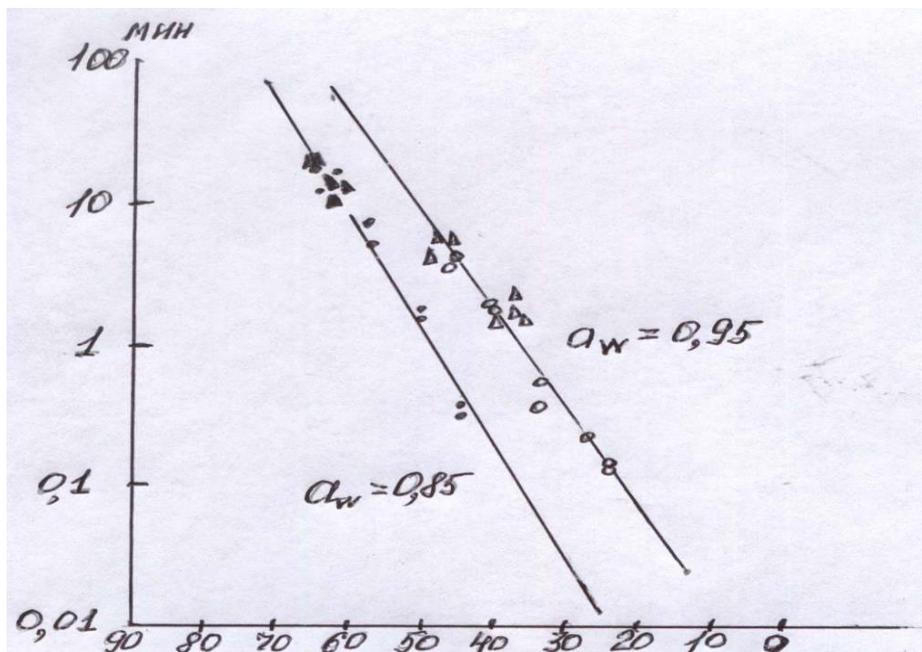
Несмотря на легкость уничтожения сальмонелл нагреванием, большое число пищевых отравлений связано с употреблением мяса домашней птицы. Причина, по-видимому, кроется скорее в перенесении инфекции с сырого продукта на вареный, чем в размножении клеток, перенесших варку, что, впрочем, также может иметь место, особенно при обработке стандартных, предназначенных для системы общественного питания мяса.

Эффективной заменой нагреванию может послужить пастеризация -у-облучением. Особое преимущество заключено здесь для обработки замороженных продуктов, так как их не нужно размораживать, к тому же облучение продуктов малыми дозами незначительно сказывается на их органолептических показателях. Облучение пищевых продуктов перед тем, как они попадут на кухню, уменьшает вероятность перекрестной инфекции в процессе их кулинарной обработки.

Из обзора литературных источников следует, что сальмонеллы способны существовать во многих традиционных ППВ. Обследование технологических процессов ферментированных колбас, полуфабрикатов из рубленого мяса показало, что в ходе ферментации и после нее число популяций сальмонелл сокращается. Смертность микроорганизмов зависит

от сложного взаимодействия факторов, включающих температуру рН и вид кислоты, величину  $a_w$ , концентрацию NaCl, конкурирующую микрофлору, и другие факторы, такие, как копчение и серотип сальмонелл. Несмотря на то, что случаи отравления колбасой редки, полностью полагаться на эти факторы не следует.

На рисунке 3 показано, как влияет добавление возрастающих доз глицерина или глюкозы в раствор сахарозы с одной и той же величиной  $a_w$  на теплоустойчивость сальмонелл. В обоих случаях очевидно влияние как растворенных веществ, так и величины  $a_w$ . Предварительные эксперименты показали, что сорбат калия и пропиленгликоль незначительно снижают теплоустойчивость сальмонелл в растворах сахарозы. Можно рекомендовать один из методов повышения чувствительности к теплу, заключающийся в добавлении веществ, способных увеличить



проницаемость мембран. Однако этому необходимо практическое подтверждение в каждом конкретном случае, например на ППВ, содержащем мясо или снятое молоко в порошке.

Рис. 3. Влияние общей концентрации растворенных веществ на теплоустойчивость *S. typhimurium* 7М 4987 в смесях сахарозы и глицерина с  $a_w = 0,85$  (•) и  $0,95$  (О) и сахарозы и глюкозы с  $a_w = 0,85$  (А) и  $0,95$  (Д). (Данные Корри. Печатается по разрешению Общества прикладной бактериологии).

Обработка полуфабрикатов  $\gamma$ -лучами до настоящего времени не изучалась, хотя имеются данные, позволяющие предположить, что не проникающие в клетку растворенные вещества будут обладать менее сильным защитным действием, чем, например, глицерин, который проникает в цитоплазму. Если это окажется верным для сальмонелл, то вполне может быть, что при низких значениях  $a_w$ , при которых они обладают наибольшей теплоустойчивостью, их устойчивость к облучению будет возрастать в меньшей степени, и наоборот.

### Таким образом

Не следует рассматривать сушку как средство, которое, помимо своей основной функции, помогает уничтожать сальмонелл в пищевых продуктах. Перед обезвоживанием продукты рекомендуется нагреть или пастеризовать малыми дозами облучения.

Как правило, созревшие колбасные изделия в т.ч. (ферментированные) колбасы редко инфицируются сальмонеллами. Все же, если мясо не пастеризовать, саму переработку и последующее хранение нельзя считать достаточными для уничтожения всех клеток сальмонелл. Сопротивление этого микроорганизма можно понизить, изменив рецептуру ППВ, но основной мерой является уничтожение сальмонелл в ингредиентах перед их смешиванием.

## 4.2. БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ РУБЛЕННОГО МЯСА ВЛАЖНОСТЬЮ В ОТНОШЕНИИ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

В полуфабрикатах из рубленого мяса, количество биологически свободной воды ограничивается связывающими ее растворенными веществами, причем до такой степени, что уровень активности воды в них устанавливается по промежуточным значениям. Это последнее характеризует ППВ лучше всего, так как продукты этой категории могут значительно различаться по влажности. Тем не менее, в хранении они должны быть устойчивыми не только с точки зрения микробиологии, но и с точки зрения питательной ценности, запаха, вкуса, текстуры и цвета.

По своей природе *St. aureus* — вездесущий микроорганизм. Его обычной средой обитания является кожный покров, кожные железы и слизистые оболочки теплокровных животных. Потенциально он может быть патогенным, вызывая всякого рода инфекции и интоксикации. Некоторые штаммы могут быть причиной пищевых отравлений. Присутствие *St. aureus* в ППВ указывает на низкий уровень санитарно-гигиенической обработки продукта. Кроме того, этот микроорганизм продуцирует энтеротоксин, концентрация которого может быть высокой и вызвать пищевое отравление.

Пищевые отравления как-то связаны с национальными традициями в приеме пищи. В США это связано, вероятно, с тем, что население употребляет в пищу в основном продукты промышленной переработки, а также с тем, что многие в этой стране привыкли питаться в заведениях общественного питания, в меню которых полуфабрикаты из рубленого мяса и продукты с рубленным мясом на ППВ.

Для улучшения микробиологического состояния производят тепловую обработку отдельных компонентов или всего продукта. Затем, после смешивания, продукт упаковывают в герметичную полимерную тару и

хранят при температуре окружающей среды. Трудности, возникающие при производстве ППВ и торговле, ими сводятся к следующему:

4) возможность попадания в пищевой продукт энтеротоксикогенных штаммов *St. aureus*;

5) вероятность их выживания и последующего развития в продукте;

б) потребность в соответствующих методах анализа, позволяющих обнаружить выжившие споры *St. aureus*.

*St. aureus* широко распространен в среде обитания человека и животных. Этот микроорганизм повсеместно присутствует в свежем говяжьем и курином мясе, свиной печени, обработанной специями ветчине, колбасных изделий и целом ряде продуктов, подвергавшихся кулинарной обработке.

Таким образом, заражение ППВ возможно либо от человека к человеку. Поэтому вероятность занесения энтеротоксикогенных стафилококков одинаково велика как для ППВ, так и для других многосоставных пищевых продуктов промышленного производства. Единственные возможные меры защиты сводятся к соблюдению жестких стандартов санитарно-гигиенической обработки на всех стадиях производства, совмещенной с эффективной системой микробиологического контроля. Следует руководствоваться инструкциями по санитарной обработке, а также общими санитарно-гигиеническими принципами, изложенными в FAO/WHO Codex Alimentarius.

К тепловой обработке прибегают для улучшения микробиологического качества подготовленного продукта в целом или его ингредиентов. Нагреванию подвергаются клетки, находящиеся в водной среде, в которой присутствуют связывающие воду растворенные вещества и другие компоненты.

Если, продукты организмы подвергаются нагреву в среде, содержащей растворенные вещества, их теплоустойчивость меняется. Как правило, ППВ обладают высокой концентрацией растворенных веществ и, следовательно, можно ожидать, что теплостойкость содержащихся в них стафилококков будет иной, чем у клеток, нагреваемых в разбавленных средах. Изменение теплостойкости не является предсказуемым событием, так как увеличение теплостойкости наблюдается в присутствии высоких концентраций растворенных веществ в большинстве случаев, но не всегда.

Таким образом, существует вероятность того, что продукты с промежуточной влажностью могут быть заражены токсикогенными стафилококками в процессе производства. Микробную обсемененность можно уменьшить тепловой обработкой, хотя вполне возможно, что в упакованных ППВ, отгружаемых с предприятия, могут находиться жизнеспособные клетки.

Если тепловой обработкой не уничтожить присутствующие в ППВ клетки *St. aureus*, они могут расти и развиваться.

Вопросам роста и выживания ряда штаммов *St. aureus* в пищевых продуктах и модельных средах посвящено много исследований. В них рассматривается влияние рН, активности воды, концентрации растворенного вещества, температуры и аэрибиоза.

Стафилококки лучше всего развиваются при значениям  $a_w$ , значительно превышающих диапазон этого параметра для ППВ. Оптимальный рост наблюдается при  $a_w = 0,995$ . Работы Скотта и все последующие исследования позволили сделать общий вывод: при прочих оптимальных условиях снижение величины  $a_w$  приводит к удлинению лаг-фазы, предшествующей экспоненциальному периоду роста, понижает удельную скорость роста и уменьшает максимальное число клеток (рис. 4).

Исследование

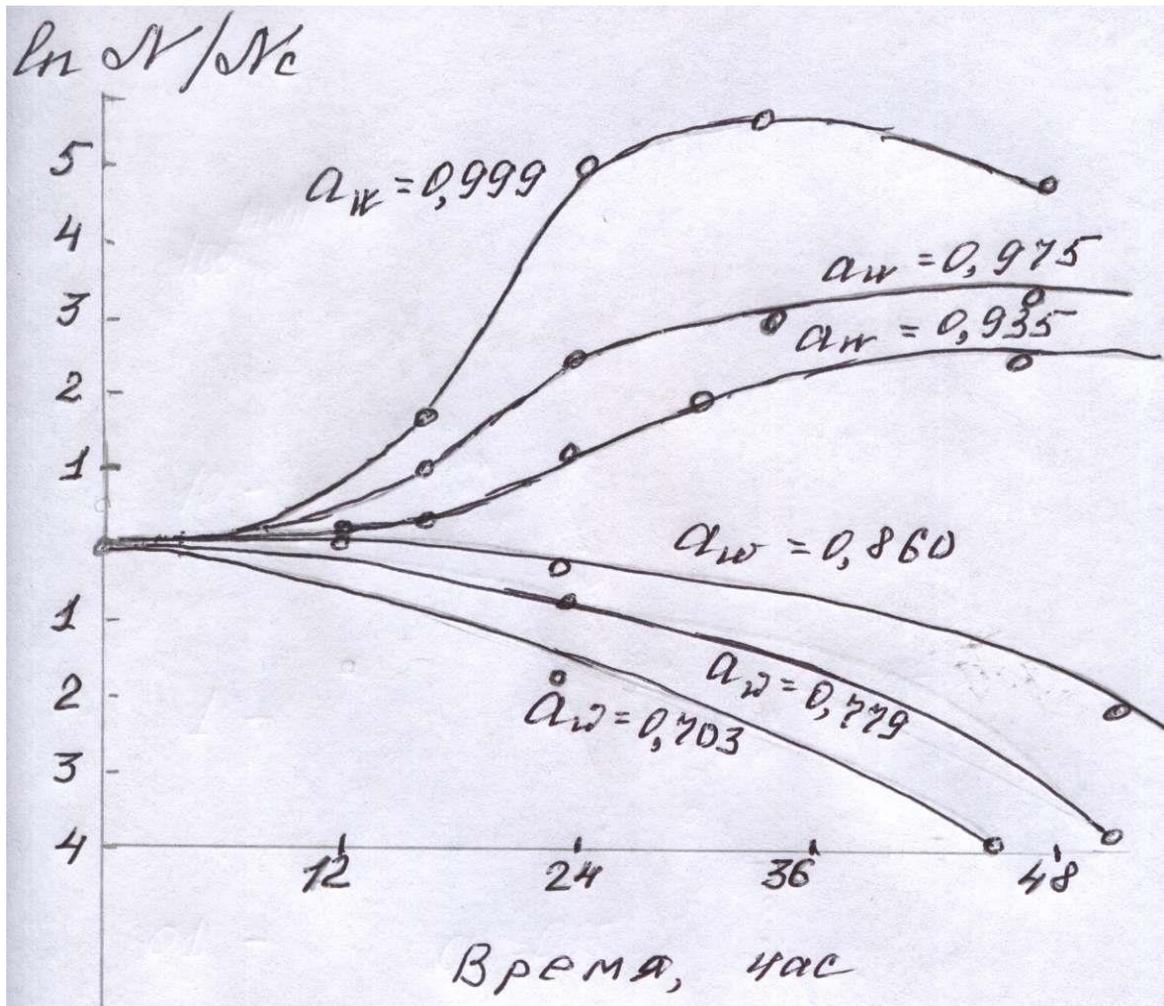


Рис. 4 Развитие и выживаемость *St. aureus* S6 в искусственном бульоне. Активность воды регулировали глицерином. Клетки инокулята выращивания в бульоне из 5 аминокислот до состояния лаг-фазы, затем вводили в 20 мл того же бульона с добавлением глицерина в колбы на 250 мл и термостатировали в вибрирующей водяной бане при температуре 37° С. Взятые пробы разводили в 0,1-молярном фосфатном буфере, высевали в чашки с агаром на бульоне из 5 аминокислот и термостатировали при температуре 37° С.

В действительности медленный рост некоторых штаммов *St. aureus* наблюдался при  $a_w$ —0,84 и 0,83. Помимо этого мы смогли установить, что пороговая величина  $a_w$  для роста *St. aureus* S6 в питательной синтетической среде составляет 0,865. При минимальном наличии в среде питательных веществ рост клеток штамма возможен

при  $a_w=0,93$  и выше. Таким образом, если активность воды в ППВ ниже  $0,85$ , значительное увеличение числа клеток маловероятно.

По мере снижения  $a_w$  гибель клеток происходит со все возрастающей скоростью, пока не достигнет максимума, после чего при продолжающемся снижении  $a_w$  она приостанавливается. Наибольшая выживаемость стафилококков установлена при  $a_w = 0,0—0,22$ , а наибольшая летальность— при  $a_w=0,53$ .

В наших данных наибольшая летальность проявлялась при  $a_w$   $0,68—0,73$  в бульоне, активность воды которого регулировалась глицерином.

Выживаемость *St. aureus* в бульоне. Активность воды бульонов регулировали глицерином. Клетки выращивали до состояния лаг-фазы в бульоне из 5 (а). Клетки из образца а высевали на агар из 5 аминокислот, клетки из образца б— на агар из 18 аминокислот.

Однако отмирание организмов происходит со скоростью, на которую все факторы системы оказывают как положительное, так и отрицательное действие. Разумеется, на скорость гибели влияет питательный состав среды, и чем питательней среда в ППВ, тем большим будет период выживания клеток.

Сейчас уже видно, что рост организма регулируется не только величиной  $a_w$ , но и концентрацией растворенного вещества. Что касается самих пищевых продуктов, то, кроме  $a_w$ , рН и концентрации растворенного вещества, для микробиологического контроля имеет значение и содержание воды.

Таким образом, на рост и выживание стафилококков в ППВ влияют многие факторы. Корреляция всех имеющихся по этому вопросу данных затруднительна, поскольку условия экспериментов различны.

## Таким образом

Следует отметить, что существующая возможность заражения *St. aureus* одинакова как для полуфабрикатов, так и для других продуктов сложного состава. При значениях  $a_w = 0,65—0,9$  микроорганизм быстро развиваться не может. В данном диапазоне активности воды возможен либо медленный рост, либо сохранение клетками жизнеспособности в течение нескольких месяцев. При более высоких значениях  $a_w$  ингибируется продуцирование токсинов, но не рост клеток. Однако полностью исключить накопление токсинов нельзя. При разработке методики обнаружения стафилококков нужно исходить из принципа восстановления поврежденных клеток лишь с последующим использованием стандартных сред. Следует избегать нанесения клеткам повреждений гипотоническим разбавителем.

## **5. Пути обеспечения безопасности копченых мясопродуктов**

### **5.1. Высокие технологии в производстве копченых колбас**

Современная технология полуфабрикатов из мяса позволяет использовать экономически эффективные и энергосберегающие технологии, обеспечивающие высокую степень безопасности продукции. Ниже приводятся краткие сведения о новых методах производства полуфабрикатов, которые могут применяться для сохранения качества полуфабрикатов из мяса.

Барьерная технология разработана в 1976 г. в Германии с целью производства безопасных, устойчивых в хранении, продуктов с высокими потребительскими свойствами. Данная технология обеспечивает самоустойчивость продуктов за счет создания барьеров бактериям, вызывающим порчу продуктов и пищевые отравления. Такими барьерами в пищевых продуктах являются активность воды, температура, рН, предохраняющие вещества, конкурентная микрофлора и др.

Сочетание барьеров используют очень осторожно, так, чтобы обеспечить одновременно улучшение качества продуктов, продление сроков их хранения и микробиологическую безопасность. Всего различают более 30 разнообразных барьеров, применяемых для консервирования продуктов питания. Самоустойчивые продукты можно хранить без холодильника, поэтому данная технология наиболее ценна для развивающихся стран, где холодильные и морозильные установки чрезвычайно дороги. Многие традиционные технологии могут быть улучшены и оптимизированы с применением барьерной технологии.

Качество и микробная устойчивость некоторых традиционных мясных продуктов могут быть улучшены сбалансированным сочетанием барьеров, это позволяет обеспечить снижение активности воды и ограничить рост большинства микроорганизмов. Некоторые самоустойчивые продукты

из мяса птицы — вареные части тушек цыплят и индеек, птичья тушенка, формованные корма из отходов переработки птицы — весьма перспективны.

В целях улучшения качества и безопасности продуктов в настоящее время традиционные технологии сочетают с новыми. Это дает возможность получать самоустойчивые продукты с более длительными сроками хранения.

Технология высокого давления является высокоэффективной технологией переработки и консервирования, включая мясо и мясопродукты из птицы.

Известна достаточно давно, заключается в применении высокого гидростатического давления. Промышленное внедрение ее было начато в 1990-х гг. в Японии при переработке плодов и овощей.

Наиболее эффективно применение высокого гидростатического давления в сочетании с другими способами — тепловой обработкой, обработкой лучистой энергией (инфракрасными лучами, микроволнами), электрическим током и др. Такие комбинации позволяют снизить бактериальную обсемененность, а также исключить применение химических препаратов (консервантов), к которым потребители обычно относятся отрицательно. Влияние высокого давления на микроорганизмы, белки и ферменты сходно с влиянием высокой температуры. Равномерное распределение давления по продукту устраняет (уменьшает) тепловое повреждение, способствует сохранности витаминов.

При производстве мясных продуктов технология высокого давления обеспечивает инактивацию ферментных систем. Причем антимикробные свойства высокого давления проявляются и в готовых продуктах. Такая обработка, действуя на миофибриллярные белки мускульной ткани, улучшает качество мяса.

Технологию высокого давления целесообразно использовать для улучшения функциональных свойств мяса до окоченения, что позволяет обойтись без охлаждения сразу после убоя и, следовательно, экономить энергию.

Предлагаемая технология может применяться для создания безопасных, высокопитательных и удобных в применении продуктов с улучшенными потребительскими свойствами и с удлинённым сроком хранения.

Упаковка в модифицированной атмосфере (modified atmosphere package — MAP). Современные упаковочные полимерные материалы позволяют широко использовать MAP для продления сроков хранения многих свежих и готовых к употреблению продуктов питания.

При хранении скоропортящихся продуктов с помощью MAP осуществляют контроль воздухообменных процессов путем ограничения количества кислорода в окружающей среде (внутри упаковки). Предохранительная способность MAP зависит от уровня содержания в упаковке диоксида углерода при наличии/отсутствии кислорода и азота. Диоксид углерода подавляет рост всех основных видов микроорганизмов, обуславливающих порчу мяса птицы. Установлено, что тушки птицы, сырой фарш и другие продукты лучше сохраняются при 80 % диоксида углерода и 20 % воздуха. Если содержание диоксида углерода превысит 80 %, в упаковке могут возникнуть анаэробные условия, способствующие росту психротрофных (холодоустойчивых) патогенных микроорганизмов.

Рост микроорганизмов, вызывающих порчу, сильнее выражен в продуктах, хранящихся без соблюдения температурных режимов. Поэтому в целях обеспечения качества и безопасности продукции в MAP ее следует хранить в холодильнике.

Не менее важны для успешного применения MAP правильный выбор газовой смеси и упаковочной пленки для каждого конкретного продукта, а также разработка оптимальной технологии и техники для такой упаковки, поддержание требуемого санитарно-гигиенического режима и контроль за его соблюдением в процессе упаковки.

В настоящее время MAP широко применяется для сохранения потребительских свойств свежих продуктов питания при минимальном

воздействии на эти продукты. По мере совершенствования и разработки нового упаковочного оборудования и новых пленок с улучшенными барьерными характеристиками в отношении газов применение MAP становится еще более перспективным.

Ионизирующее облучение. Облучение продлевает срок хранения мяса птицы за счет снижения уровня обсемененности микроорганизмами, вызывающими порчу. Наиболее эффективным для тушек птицы является у-облучение вследствие высокой проникающей способности. К облучению особо чувствительны психротрофные организмы, которые ограничивают срок хранения продуктов в холодильнике в обычной аэробной упаковке. Даже низкие дозы облучения значительно снижают содержание этих микроорганизмов и продлевают срок хранения, задерживая порчу, что весьма перспективно при реализации мяса в охлажденном виде.

Исследования, проведенные в Индии, показали, что свежее мясо, облученное дозой 2,5-3,0 кГр, можно хранить в течение 4 недель при температуре 0-3 °С, при этом мясо микробиологически благополучно. Аналогичный эффект получен при дозе облучения 2,5 кГр сосисок, салями и колбасы, причем в них не обнаружено энтеробактерий, фекальных колиформ, стафилококков и сальмонелл на протяжении 15 дней хранения в тех же условиях.

Облученное мясо можно хранить при температуре 28-30 °С в течение 42 ч, в нем полностью отсутствуют клостридии, энтеробактерий и стафилококки, тогда как необработанное мясо в этих условиях портится уже через 18 ч.

В настоящее время около 15 стран мира, включая Великобританию и США, разрешили использование ионизирующей радиации для продления срока хранения мяса и мяса птицы. Однако этот способ пока не нашел широкого применения из-за определенных трудностей экономического (дороговизна) и психологического (недовольство потребителей) характера.

Однако, несмотря на это казалось бы доказанную за рубежом радиационную безопасность применения в пищу продуктов, облученных дозой до 10 кГр, этот вопрос нуждается в более тщательном и длительном изучении с точки зрения влияния на организм человека, прежде чем эти способы будут допущены к широкому применению в промышленности.

## **5.2. Экспертиза показателей безопасностей блюд и кулинарных изделий из мяса**

По сообщениям Междуведомственной комиссии экспертов по гигиене мяса, более половины всех вспышек пищевых отравлений связано с потреблением мясопродуктов. Учитывая это и требования санитарно-гигиенической безопасности, предлагаем для свежего мяса и мясных полуфабрикатов, помимо общей бактериальной обсемененности, установить и допустимое содержание условно-патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов.

Микробиологическое исследование проводят с целью выявления микроорганизмов (их количества, принадлежности к определенной группе по морфологическим, культурально-биохимическим, антигенным и другим признакам) в пробе пищевых продуктов, регламентированной соответствующими НТД (например, в 1 см или 25 г). Для обнаружения микроорганизмов в объекте и определения их количества могут быть использованы бактериологический, реже — микроскопический методы.

Основные этапы бактериологического исследования: гомогенизация образца, десорбция микроорганизмов с плотных частиц, приготовление разведений, посев на питательные среды, идентификация выделенных культур.

Гомогенизация образца обусловлена необходимостью равномерного распределения бактерий в анализируемом объекте. В зависимости от

характеристик испытуемого материала используют различные приемы — перемешивание простым встряхиванием, использование специальных приборов при исследовании жидких, плотных, сыпучих продуктов и др.

Десорбция бактерий с плотных частиц нужна при анализе объектов твердой консистенции. Для этого материал суспендируют в жидкости или с поверхности объекта берут смывы и отпечатки. При суспендировании к навеске образца массой 10 г добавляют 90 см воды и интенсивно перемешивают (вручную или в гомогенизаторе). В дальнейшем условно принимают 1 см<sup>3</sup> полученной суспензии эквивалентным 0,1 г исходного материала.

Для определения количества бактерий чаще пользуются методом 10-кратных разведений, когда концентрация микроорганизмов каждого последующего разведения в 10 раз меньше предыдущего. Затем разведения высевают на питательные среды.

С целью идентификации микроорганизмов, обнаруженных в пробе продукта, необходимы чистые культуры, которые получают из изолированных колоний, изучают морфологические, культурально-биохимические свойства, типнируют до серо- и фаговара по методикам, изложенным в соответствующих разделах. Эту работу проводят при подозрении на наличие в продукте конкретной группы патогенных микроорганизмов (сальмонелл, эшерихий, кокков и др.).

Бактериологический анализ колбасных изделий и продуктов из мяса осуществляют в соответствии с ГОСТ 9958—81 и Санитарными правилами и нормами (СанПиН 2.3.2.560—96). Исследования направлены на выявление четырех групп микроорганизмов:

санитарно-показательных — мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ) и бактерий группы кишечных влочек (колиформы);

условно-патогенных микроорганизмов, к которым относятся E. coli S.aureus, бактерии родов Proteus, B. cereus и сульфитредуцирующие клостридии, грибы.

патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл; микроорганизмов порчи — в основном это дрожжи и плесневые

**Таблица 16.**

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ**

№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП	Код ТН вэд	Наименование показателя	Нормативные документы, устанавливающие показатели	Нормативные и методические документы, определяющие методы испытаний
1	2	3	4	5	6	7
1.	Мясо, включая полуфабрикаты	921100 921400 921200	0201 0202 0203 0204 0205		ГОСТ: 27095-86, 1076-74, 779-55, 12512-67Э, 16867-71, 7724-77, 12513-67Э, 1935-55, 27747-88, 21784-76, 25391-92, 4814-57, 3739-89 СанПиН 2.3.2.1078-01	
	замороженные			Токсичные элементы: свинец кадмий медь цинк мышьяк ртуть Нитрозамины:		ГОСТ 30178-96 (для свинца, кадмия, меди, цинка) ГОСТ 26932-86 ГОСТ 26933-86 ГОСТ 26931-

						86 ГОСТ 26934-86 ГОСТ 26930-86
				сумма НДСМА и НДСА Антибиотики :  тетрациклиновая группа грисин бацитрацин		МУК 4.2.026-95 МУ 3049-84

*Продолжение табл.16*

1	2	3	4	5	6	7
				левомецетин Пестициды Микробиологические показатели		МР 4.18/1890-91 ГОСТ 21237-75 ГОСТ 7702.2.1-95 ГОСТ 7702.2.2-93 ГОСТ 7702.2.3-93 ГОСТ 7702.2.4-93 ГОСТ 7702.2.5-93 ГОСТ 7702.2.6-93

				Показатели свежести мяса		МУ 2657-82 ГОСТ 7269-79 ГОСТ 23392-78 ГОСТ 19496-93 ГОСТ 7702.0-74 ГОСТ 7702.1-74
				Радионуклиды		ГОСТ 23481-79 МУК 2.6.1.717-98
2.	Колбасные изделия и копчености	921300	0210 1601	Токсичные элементы: свинец кадмий	ГОСТ: 20402-75, 23670-79, 16131-86, 16290-86, 16351-86, 16594-85, 17482-85, 18256-85, 18236-85, 18255-85 СанПиН 2.3.2.1078-01 и другие нормативные документы, которые в соответствии с законодательством РФ устанавливают обязательные требования к продукции	Поп . 1

**Исследование показателей безопасности копченых  
мясопродуктов**

Наряду с органолептической оценкой экспертиза мяса предусматривает исследование показателей безопасности, согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 (табл. 15-16).

Испытание этих показателей может проводиться в полном объеме или выборочно, о чем принимает решение эксперт сертификационного центра (органа по сертификации).

*Таблица 17.*

**Микробиологические показатели качества мяса**

Тушки и мясо птицы	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта, г БГКП (коли формы)	в которой не допускаются патогенные микроорганизм, в том числе сальмонеллы
Охлажденное	$1 \cdot 10^4$		25
Замороженное	$1 \cdot 10^5$	—	25
Фасованное (охлажденное, подмороженное, замороженное)	$1 \cdot 10^5$	—	25

**Микробиологические показатели качества полуфабрикатов из  
рубленого мяса**

Масса продукта, г, в которой не допускаются					
Группа продуктов	КМАФАн М, КОЕ/г, не более	БГКП (коли- формы)	Патоген- ные микроорга- низмы, в том числе сальмонел- лы	Стафило- кокк золотис- тый	Сульфитр- едуцирую- щие кlostри- дии
Полуфабрикаты из мяса рубленые (охлажденные, подмороженные, замороженные): в тестовой оболочке в натуральной оболочке, в том числе купаты в панировке и без нее	$1 \cdot 10^6$ $5 \cdot 10^5$ $1 \cdot 10^6$	—			

**Показатели безопасности копченых мясопродуктов с использованием субпродуктов**

Показатель	Допустимый уровень, мг/кг, не более	Примечание
Токсичные элементы:		Для субпродуктов, полуфабрикатов из субпродуктов птицы:
свинец	0,5	0,6
мышьяк	0,1	1,0
кадмий	0,05	0,3
ртуть	0,03	0,1
Бенз(а)пирен	0,001	Для копченых продуктов
Нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА)	0,004	Для колбасных изделий, копченостей, кулинарных изделий с использованием мяса птицы
Антибиотики:		Кроме дикой птицы
левомицетин	Не допускается	Менее 0,01 ед./г
тетрациклиновая группа	Не допускается	Менее 0,01 ед./г
гризин	Не допускается	Менее 0,5 ед./г
бацитрацин	Не допускается	Менее 0,2 ед./г
Пестициды:		
Гексахлорциклогексан		
( <i>α</i> -, / <i>β</i> -, <i>γ</i> -изомеры)	-	
ДДТ и его	0,1	

метаболиты		
Радионуклиды, Бк/кг:		
цезий-137	180	
стронций-90	80	

## Выводы

1. Изучены правовые и нормативные документы определяющие качество и безопасность пищевых продуктов - постановления Олий Мажлиса, Законы Республики Узбекистан «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ГОСТы на сырье, продукты и методы исследования показателей микробиологической безопасности пищевых продуктов.

2. Изучена сущность методологии применения системы НАССР в производстве пищевых продуктов.

4. Исследованы и анализированы микробиологические опасности мясо сельскохозяйственного скота, колбасных изделий.

Выявлены пути и источники обсеменения мяса и мясопродуктов микроорганизмами .

5. Изучены факторы, влияющие на развитие микроорганизмов при переработке мяса. Определены виды порчи мяса и мясопродуктов.

6. Изучены пищевые токсикоинфекции и токсикозы, передающиеся через мясо.

7. Исследованы показатели безопасности мяса и мясопродуктов. Исследованы общая бактериологическая обсемененность, мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечных палочек, сальмонеллы, протей, стафилококки, сульфитредуцирующие клостридии

8. Исследованы теоретические основы изучения безопасности копченых мясопродуктов в отношении микроорганизмов.

9. Изучены пути обеспечения безопасности копченых мясопродуктов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримов И. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. Ташкент-«Узбекистан», 2009г.
2. Закон «О качестве и безопасности пищевой продукции» - Ташкент - 1997г.
3. *Артемяева С. А.* Руководство по бактериологическому исследованию мяса.— М: Агропромиздат, 1989. — 112 с.
4. ГОСТ 7269 - 79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы исследования.
5. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.
6. ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
7. ГОСТ 26669-85. Подготовка проб для микробиологических анализов.
8. ГОСТ Р 51293-99. Идентификация продукции. Общие положения.
9. ГОСТ 26668—85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
10. ГОСТ 26669—85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
11. ГОСТ 26670—91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
12. ГОСТ Р 51446—99 (ИСО 7218—96). Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований.
13. ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб.
14. ГОСТ Р 51448-99 (ИСО 3100-2-88). Мясо и мясные продукты. Методы подготовки проб для микробиологических исследований.

15. ГОСТ 10444.2—94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
16. ГОСТ 10444.7—85. Продукты пищевые. Методы выявления ботулинических токсинов и *Clostridium botulinum*.
17. ГОСТ 10444.8—88. Продукты пищевые. Метод определения *Bacillus cereus*.
18. ГОСТ 10444.9—88. Продукты пищевые. Метод определения *Clostridium perfringens*.
19. ГОСТ 10444.12—85. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов.
20. ГОСТ 10444.15—94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий.
21. ГОСТ 30425 —97, Консервы. Метод определения промышленной стерильности бактерий.
22. ГОСТ Р 504<sup>74</sup>—93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерии группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
23. ГОСТ Р 50454.....-92 (ИСО 3811—79). Мясо и мясные продукты. Обнаружение и учет предполагаемых колиформных бактерий и *E. coli* (арбитражный метод).
24. ГОСТ Р 50480—93. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*.
25. ГОСТ Р 50455—92 (ИСО 3565—75). Мясо и мясные продукты. Обнаружение сальмонелл (арбитражный метод).
26. ГОСТ 29184—91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.
27. ГОСТ 29185—91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.
28. ГОСТ 28560—90. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*.

29. ГОСТ 9958—81. Изделия колбасные и продукты из мяса. Методы бактериологического анализа.

30. ГОСТ 21237—75. Мясо. Методы бактериологического анализа.

31. ГОСТ Р 50396.0—92. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям.

32. ГОСТ 7702.0-74-ГОСТ 7702.2-74. Мясо птицы. Методы анализа.

33. ГОСТ 7702.2.3—93. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод выявления сальмонелл.

34. ГОСТ 7702.2.4—93. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.

35. ГОСТ 7702.2.6—93. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.

36. *Доклад* комитета экспертов ВОЗ. Борьба с сальмонеллезом. Роль ветеринарии и пищевой гигиены. — Женева, 1991. — 82 с.

37. *Донченко Л. В., Надыкта В. Д.* Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. — М: Пищевая промышленность, 1999. — 352 с.

38. Евсеев Н.Н. Системный подход к менеджменту пищевого предприятия- М.: Пищевая промышленность № 10 - 2006г- 56 стр.

39. Еганян А.Г. Улучшение качества продуктов питания как основа повышения конкурентоспособности - М.: Пищевая промышленность № 6 - 2006г - 52 стр.

40. ИСО 8402-94. Управление качеством и обеспечение качества.

41. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю тушек мяса птицы, птицепродуктов. яиц и яйцепродуктов на птицеводческих и птицеперерабатывающих предприятиях. — М.. 1990.

42. *Карцев В. В., Белова Л. В., Иванов В. П.* Санитарная микробиология пищевых продуктов. - СПб: СПбГМА им. И. И. Мечникова, 2000. — 311 с.

43. Коновалов К.Л. Растительные ингредиенты в производстве мясных продуктов - М.: Пищевая промышленность №4 - 2006 - 68 стр.
44. Качество, безопасность, фальсификация мясной продукции. - М.: Пищевая промышленность - 75 стр.
45. Кантере В.М., Матисон В.А., Сулимина О.Г. Организация центра органолептических испытаний на пищевых предприятиях - М.: Пищевая промышленность № 5 - 2006г.
46. Кайшев В.Г. Внешняя торговля продовольственными товарами. Анализ структурных изменений - М.: Пищевая промышленность - №4 2008 -8
47. *Лабораторные* исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции: Справочник. —М.: Агропромиздат, 1986. —425 с.
48. Микробиологический контроль С.А. Артемьева. М: Колос С 2003-288с.
49. Микробиологический контроль животных, птицы, яиц и продуктов их переработки: Справочник С.А. Артемьева, Т.Н. Артемьева, А.И. Дмитриев, В.В. Дорутина. - М.: КолосС, 2003-288с.
50. Методика по определению количества *Staphylococcus aureus* - аутентично ГОСТ 10444.2.94
51. Методы выявления бактерий рода *Salmonella* - аутентично ГОСТ 50480-93,30519-97
52. Методы выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* - аутентично ГОСТ 28560-90
53. Методы определения *B.cerreus* в пищевых продуктах - аутентично ГОСТ 10444.8-88
54. Методика определения *Clostridium perfringens* в пищевых продуктах - аутентично ГОСТ 10444.9-88
55. Методы выявления ботулинических токсинов и *Clostridium Botulinum* - аутентично ГОСТ 10444.7-86
56. Методы определения дрожжей и плесневых грибов в пищевых продуктах - аутентично ГОСТ 10444.12-88.

57. Методические указания «Лабораторная диагностика сальмонеллезов человека и животных, обнаружение сальмонелл в кормах, продуктах питания и объектах внешней среды». — М.: МЗ СССР, 1990.

58. *Микробиология* продуктов животного происхождения /Г. Д. Мюнх, Х.

59. Макеева И.А. Технологические инструкции и их роль в обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность № 4 2006г - 52 стр.

60. Пономарева А.Н. Научный подход к формированию системы качества продукции - М.: Пищевая промышленность - № 6 - 2006г - 54 стр.

61. *Руководство* по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов/Под ред. М. П. Бутко и Ю. Г.

62. Сан Пин 2.3.2. 1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы

63. Санитарные нормы и правила 0138-03 «Санитарные нормы безопасности и пищевой ценности продовольственного сырья и продуктов питания» - Ташкент - 2004г.

64. Санитарные нормы и правила 0138-03 «Санитарные нормы безопасности и пищевой ценности продовольственного сырья и продуктов питания» - Ташкент - 2004.

65. СанПиН 2.3.2.1078—01. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы.

66. Фрунджян В.Г., Угарова Н.Н. Быстрые методы контроля микробиологической чистоты в пищевой промышленности - М.: Пищевая промышленность №4 - 2008г - 22 стр.

67. Хохлявин С.А., Михеева СВ. Система ХАССП в Европе и США: Зарубежный опыт технического регулирования и его значение - М.: Пищевая промышленность № 3 - 2006г - 42 стр.

68. Food safety Resources on the Internet:

<http://bc-ciphi.cnx.net/food20safety.html>

69. Centre for Food Safety & Applied Nutrition, USA:

<http://vm.cfsan.fda.gov/>

70. Particularly useful is the 'Bad Bug Book':

<http://vm.cfsan.fda.gov/mow/intro.html>

71. Mycotoxicology Newsletter: an international forum for mycotoxins, especially useful for summaries of recent symposia:

<http://www.mycotoxology.org/mtnl2c.html>

72. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK:

<http://www.maff.gov.uk/maffhome.htm>

73. Department of Health, UK:

<http://www.open.gov.uk/doh/dhhome/htm>

74. Institute of Food Science and Technology, UK:

<http://www.ifst.org/>

75. Particularly the hot topics section:

<http://www.ifst.org/hottop.htm>

76. World Health Organization (WHO), Geneva:

<http://www.who.ch/>

77. Particularly the food safety program:

<http://www.who.int/fsf/>

78. Canadian Food Inspection Agency:

<http://www.cfia-acia.arg.ca/>

79. Foodnet, Canada:

<http://foodnet.fic.ca/>

80. CSIRO, Australia:

<http://www.dfst.csiro.au/>

81. Australian Office of Food Safety:

<http://www.dpie.gov.au/ocvo/ods/html>