

БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА

Жебелева М.С.

г. Пермь, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 50
с углубленным изучением английского языка», 8 класс

Научный руководитель: Степанян Ю.Г., г. Пермь, учитель химии и биологии, к.х.н., МАОУ
«Средняя общеобразовательная школа № 50 с углубленным изучением английского языка»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/1/27036>.

В настоящее время, как в нашей стране, так и за рубежом активно рассматриваются изменения в потребительском определении понятия «качество мяса», а также схемы его обеспечения. Для контроля качества продукции с точки зрения соответствия стандартам определяются критические точки производственного процесса и меры по их предотвращению. Такой подход базируется на принципах концепции анализа риска и контроля критических точек – ХАССП (Hazard Analysis Critical Control Points). В пределах Европы данные схемы обеспечения качества в жестких условиях инспектирования и аудиторских проверок должны соответствовать европейским стандартам и учитывать все аспекты качества, охватывающие звенья цепочки «с фермы – на вилку».

Актуальность темы заключается в том, что обеспечение России высококачественными продуктами питания относится к числу наиболее приоритетных научно-технических, экономических и социальных проблем, решаемых на государственном уровне. Российский рынок мяса и мясных продуктов является самым крупным сектором продовольственного рынка.

Также, присутствует рост импортных поставок мяса в течение последних лет, связанный с неспособностью животноводческих хозяйств страны удовлетворить внутренний спрос. Сильное давление импорта можно считать главной особенностью российского рынка.

Объектом исследования является мясо и мясопродукты.

Предмет исследования – изменение микробиологических показателей в процессе жизненного цикла продукции из мяса.

Целью данной работы является изучение изменений микробиологических показателей, определение контрольных критических точек и точек производственного контроля, разработка системы критериев их оценки.

При этом решались следующие основные задачи:

1. Изучить принципы ХАССП, обеспечивающие гарантированное качество и безопасность вырабатываемой продукции.

2. Изучить санитарно – микробиологические показатели мясного сырья.

3. Выполнить мониторинг санитарно – микробиологических показателей и определить их критерии на основных этапах технологического процесса.

4. Изучить развитие процессов порчи готовой продукции.

5. Исследовать обсеменение мяса при различных режимах хранения.

При выполнении работы применялись следующие методы: исследование литературы, сравнительный, аналитический и метод экспертной оценки.

Экспериментальная часть

Жизненный цикл кулинарной продукции из мяса – совокупность процессов создания, хранения, транспортировки и потребления определенного вида мясной продукции. Исследование полного жизненного цикла не является возможным за период, отведенный на выполнение данной исследовательской работы, поэтому был выбран один из немало важных этапов – хранение.

Безопасность мяса, мясопродуктов и субпродуктов убойных животных в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01. определяется по микробиологическим и паразитическим показателям, а также по содержанию потенциальных химических загрязнителей и радионуклидов. Все исследования проведены в соответствии с ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа».

Органолептическое исследование мяса

Мясо и мясопродукты являются продуктами высокой питательной и биологической ценности. Продукты убоя животных являются многокомпонентными системами, свойства которых изменяются под действием тканевых ферментов, микроорганизмов, кислорода, технологических процессов обработки.

Органолептическое исследование мяса является первичным методом оценки качества поступившего на предприятие мяса.

Мясо, отнесенное к категории сомнительной свежести хотя бы по одному из признаков, подвергают химическому и микроскопическому анализам.

Выводы

Исследуемое мясо, купленное в фирменном магазине «Телец», имеет бледно-розовую корочку подсыхания, жир твердой консистенции белого цвета, мышцы на разрезе влажные, не оставляют следов на фильтровальной бумаге, консистенция мяса плотная, при надавливании ямка быстро восстанавливается, запах слабый, свойственен свежей говядине, бульон прозрачный без посторонних запахов.

Сравнив показатели с табличными, делаем заключение, что мясо свежее.

Метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне.

Одним из способов определения свежести мяса, является обнаружение продуктов первичного распада белка. Продукты распада белков образуются под действием ферментов микроорганизмов, наличие которых свидетельствует об эпидемиологической опасности.

Метод основан на осаждении белков нагреванием и образованием в фильтрате комплексов сульфата меди с продуктами первичного распада белков, выпадающих в осадок или образующих муть.

Пробу из 20 г мяса помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 60 мл дистиллированной воды, перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят на кипящую водяную баню на 10 мин. Горячий бульон фильтруют через фильтровальную бумагу в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. В отдельную пробирку наливают 2 мл фильтрата и добавляют 3 капли 5% раствора сульфата меди, встряхивают и ставят в штатив.

Выводы

С раствором сульфата меди осадок не образуется, значит, мясо свежее.

Определение pH мяса и мясопродуктов индикаторным методом

Метод основан на свойстве индикаторов изменять окраску в зависимости от среды pH. Изменение кислотности мяса связано с двумя причинами. Во-первых, с автолизом – с работой ферментов содержащихся в мясе. Во-вторых с деятельностью микроорганизмов, с выделением продуктов обмена веществ в результате метаболизма.

Берут две лакмусовые бумажки: красную и синюю, смачивают в дистиллированной воде и вкладывают в свежий разрез мяса. Через 5 мин вынимают бумажки и определяют изменение цвета.

Выводы

Лакмус изменил цвет на красный – реакция мяса кислая, мясо свежее.

Проба на сероводород

При порче мяса и мясных продуктов выделяется сероводород. Сероводород выделяется при разложении белков включающие серосодержащие аминокислоты (метионин, цистеин и цистин). Реакция на сероводород основана на образовании сульфата свинца. В результате реакции между выделяющимся при разложении белков сероводородом и ацетатом свинца.

Для определения сероводорода в большую пробирку помещают 2,5 г мяса.

В колбу опускают полоску фильтровальной бумаги, на которую нанесено 3 – 4 капли 4% основного раствора ацетата свинца. Полоску бумаги помещают на расстоянии 1 см от мяса и укрепляют ее пробкой. Оставляют колбу на 15 мин. При наличии сероводорода участки бумаги бурют или чернеют.

Выводы

Цвет капли не изменился – мясо свежее.

Метод микроскопического анализа мяса

Метод основан на определении степени распада мышечной ткани при порче мяса и выявлении количества бактерий путем микроскопирования мазков-отпечатков.

Поверхность мышц стерилизуют раскаленным шпателем, вырезают ножницами кусочки размером 2*1,5*2,5 см. Поверхностями срезов прикладывают к предметному стеклу.

Препараты высушивают на воздухе, фиксируют, окрашивают и микроскопируют.

Выводы

В мазках – отпечатках свежего мяса нет следов распада мышечной ткани, а в поле

зрения микроскопа видны единичные (до 10) палочковидные бактерии – мясо свежее.

Исследование мяса на содержание бактерий группы кишечной палочки (БГКП)

Определение основано на способности бактерий кишечной группы ферментировать манит с образованием кислых продуктов, изменяющих цвет индикатора в среде Кесслера.

Подготовка проб к исследованию: Поверхность мяса протирают тампоном, смоченным спиртом, и обжигают. Разрезают и стерильным ножом отбирают пробу из разных мест. Берут смывы с поверхности увлажненным тампоном и засевают их на среду Кесслера. Затем обжигают смоченную спиртом поверхность, срезают её и вырезают щупом кусочки массой 20 г. навеску помещают в стерильную фарфоровую ступку и растирают со стерильным кварцевым песком, добавляя небольшими дозами изотонический раствор натрия хлорида.

Первый день исследования

В каждую из вышеуказанных сред вносят по 5 мл анализируемой взвеси из мяса стерильной пипеткой. Посевы помещают в термостат на 20 ч при 43 °С.

Второй день исследования

Вынимают посевы из термостата. На среде Кесслера образуются пузыри газа – поднимаются поплавки. Проводят высев в чашки Петри со средой Эндо. Посевы выдерживают в термостате 20 ч при 37 °С.

Третий день исследования

Исследуют чашки Петри после инкубирования в термостате на наличие колоний. Для подтверждения присутствия БГКП готовят мазки и окрашивают по Граму.

БГКП относятся к санитарно-показательным микроорганизмам, обнаружение свидетельствует о санитарном неблагополучии и эпидемиологической опасности.

Выводы

Окрашивание по Граму не выявило наличие в мазках грамтрицательных палочек, что указывает на отсутствие бактерий группы кишечных палочек в исследуемом образце.

Исследование обсеменения мяса при различных режимах хранения

В ходе данного исследования было использовано несколько вариантов хранения мяса:

1. Образец хранился в морозильной камере при (-18) °С без упаковки 72 ч;

2. Образец хранился в морозильной камере при (-18) °С в упаковке 72 ч;

3. Образец хранился в морозильной камере при (-18) °С в упаковке 24 ч, затем 48 ч в холодильной камере при 8 °С;

4. Образец хранился в морозильной камере при (-18) °С в упаковке 48 ч, затем 24 ч в холодильной камере при 8 °С;

5. Образец хранился в холодильной камере при 8 °С в упаковке 72 ч;

6. Образец хранился в холодильной камере при 8 °С без упаковки 72 ч;

7. Образец хранился при комнатной температуре в упаковке 48 ч;

8. Образец хранился при комнатной температуре без упаковки 48 ч;

9. Образец, прошедший тепловую обработку, хранился 24 ч в холодильной камере при 8 °С;

10. Образец, прошедший тепловую обработку, хранился 24 ч при комнатной температуре;

Свеже купленное мясо без следов распада мышечной ткани, а в поле зрения микроскопа видны единичные (до 10) палочковидные бактерии в толще мышечных волокон. Мясо, хранившееся при (-18) °С в упаковке содержит в единичные бактерии, в среднем 5-10 клеток в поле зрения. Мясо, хранившееся без упаковки – 10-15 бактерий. В образцах № 3 и № 4 содержатся шаровидные микроорганизмы шаровидной формы. Образец № 5, хранившийся при 8 °С в упаковке содержит шаровидные бактерии, а образец № 6 – палочковидные.

Образцы, хранившиеся при комнатной температуре имеют резкий неприятный запах – это свидетельствует о микробной порче при микроскопировании данного образца обнаружено большое количество клеток бактерий различной формы (кокки и палочки). Образец № 9, прошедший тепловую обработку и хранившийся в холодильной камере содержит единичные шаровидные бактерии. Образец, № 10, хранившийся после тепловой обработки при комнатной температуре содержит бактерий шаровидной и палочковидной формы в количестве 15-18 клеток, это объясняется тем, что мясо после тепловой обработки становится более благоприятным для развития микроорганизмов, чем сырое мясо.

Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» срок хранения мясных полуфабрикатов составляет 12 ч (для фаршей) – 48 ч (для крупнокусковых полуфабрикатов) при температуре от (-2) °С до 4 °С при соблюдении правил хранения и технологического процесса. При нарушении правил личной

и производственной гигиены, обсеменение мяса происходит с рук работников, упаковки, оборудования и воздуха, что приводит к быстрой порче мясной продукции.

Выводы

Развитие и размножение микроорганизмов зависит от температурного режима хранения мяса. Наименьшее количество микробов обнаружено при хранении мяса при температуре (-18)°С в упаковке (образец № 2). Наибольшее обсеменение в образцах хранившихся при комнатной температуре № 8 и № 10.

Заключение

Целью данной работы являлось изучение изменений микробиологических показателей, активно воздействующих на показатели качества и безопасности мяса и мясных продуктов.

Для достижения данной цели был проведен анализ нормативной документации, научной литературы российских и зарубежных авторов, была проведена санитарно – гигиеническая оценка мяса.

Концепция системы анализа риска и контроля критических точек – ХАССП, позволяет отказаться от ненаучного подхода к использованию микробиологических исследований как единственного средства гарантии того, что микробиологические риски находятся под контролем. В настоящее время микробиологическое исследование входит в состав профилактических систем управления и может выполнять разные роли в мониторинге, валидации и верификации методов и данных.

Микробиологическую безопасность и качество пищевого продукта зачастую рассматривают по отдельности, и основная причина этого заключается в том, что большинство патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах обычно не несут ответственности за порчу (не влияют на органолептические показатели), а большинство микроорганизмов порчи пищевых продуктов не патогенными.

Безопасностью пищевых продуктов и качеством необходимо управлять с начала

и до конца жизненного цикла. Управление микробиологическими рисками в производстве пищевого сырья помогает сократить затраты и уменьшить риск нанесения ущерба здоровью потребителя.

В условиях конкурентного и глобального рынка пищевых продуктов с постоянным стремлением к снижению затрат и себестоимости подчеркивает важность управления пищевой безопасностью и качеством пищевых продуктов.

Главным источником контаминации пищевых продуктов является персонал предприятия пищевой промышленности и лица, участвующие в транспортировке и реализации пищевых продуктов. Здесь очень важны соответствующая профессиональная подготовка и надлежащий контроль соблюдения правил личной гигиены.

Для обеспечения безопасности и качества продукции необходимо соблюдать 7 принципов ХАССП:

1. Проведение анализа опасных факторов
2. Определение критических точек контроля (КТК)
3. Установление критических пределов для каждой КТК
4. Установление процедур мониторинга
5. Разработка корректирующих действий
6. Установление процедур учета и ведения документации
7. Установление процедур проверки

Мясо и мясные продукты должны соответствовать санитарно-микробиологическим показателям:

1. Допускается определенное количество санитарно-показательных микроорганизмов.
2. Не допускается содержание патогенных микроорганизмов в 25 г продукта.

Развитие и размножение микроорганизмов зависит от температурного режима хранения мяса. Наименьшее количество микробов обнаружено при хранении мяса при температуре (-18)°С в упаковке. Наибольшее обсеменение обнаружено в образцах хранившихся при комнатной температуре.

Таким образом, поставленные цели и задачи были достигнуты.