

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ГЛАЗУНОВА НАДЕЖДА ВЛАДИМИРОВНА

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ ЗА КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВОЙ
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология,
микология с микотоксикологией и иммунология**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук,
профессор **Мальшева Л.А.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1. Микробиологическое исследование мяса и мясной продукции.....	12
1.1.1. Микробиологическая оценка мяса убойных животных.....	12
1.1.2. Исследование мяса птицы.....	16
1.1.3. Микробиологическое исследование субпродуктов.....	18
1.1.4. Исследование готовой мясной продукции.....	19
1.1.5. Микробиологическая оценка полуфабрикатов.....	22
1.2. Микробиологическое исследование молока, молочных продуктов...	23
1.2.1. Микробиологический контроль качества молока и сливок.....	23
1.2.2. Исследование кисломолочных продуктов.....	25
1.2.3. Микробиологическое исследование готовой молочной продукции (масла, сыра, молочных консервов, мороженого, сухого молока, вторичного молочного сырья).....	26
1.3. Микробиологический контроль качества рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла.....	31
1.3.1. Микробный фон свежей рыбы.....	31
1.3.2. Исследование рыбных продуктов.....	31
1.3.3. Микробиологическое исследование нерыбных объектов промысла.....	35

1.4. Микробиологическое исследование яиц и яйцепродуктов.....	37
1.4.1. Микробиологический контроль качества яиц.....	37
1.4.2. Микробиологический контроль качества яйцепродуктов (яичный порошок, меланж).....	38
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	41
2.1. Материалы, методы и объем исследования.....	41
2.2. Результаты собственных исследований.....	47
2.2.1. Оценка качества мяса и мясных продуктов по микробиологическим показателям.....	47
2.2.2. Оценка качества молока и молочной продукции по микробиологическим показателям.....	67
2.2.3. Оценка по микробиологическим показателям качества рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла по микробиологическим показателям.....	71
2.2.4. Оценка по микробиологическим показателям качества яиц и яйцепродуктов.....	76
2.2.5. Анализ динамики выявления продукции, не отвечающей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм.....	79
2.2.5.1. Динамика выявления положительных проб по видам пищевой продукции.....	86
2.2.5.2. Выявление не доброкачественной продукции по	

нормируемым показателям.....	89
2.2.5.3. Выявление не доброкачественной продукции по группам микроорганизмов.....	93
2.2.5.4. Обнаружение проб пищевой продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям нормативной документации в районах Ростовской области.....	96
2.2.5.5. Годовая динамика выявления проб пищевой продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации.....	98
2.2.6. Исследование пищевой продукции на наличие санитарно-показательных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.....	102
2.2.6.1. Использование классических методов исследования	104
2.2.6.2. Исследование пищевой продукции методом иммунохроматографического анализа.....	162
2.2.6.3. Исследование пищевой продукции методом иммуноферментного анализа.....	168
2.2.6.4. Исследование пищевой продукции с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО».....	177

2.2.6.5. Сравнительная характеристика традиционной и «экспресс» схем микробиологического исследования пищевой продукции животного происхождения.....	186
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	195
ВЫВОДЫ.....	202
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	205
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	206
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	226

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности тематики исследований. Питание - один из важнейших факторов, определяющих состояние здоровья человека, обеспечивающих полноценную репродуктивную функцию, адаптационные возможности организма, работоспособность и продолжительность жизни (Бутко М.П., 1994).

По данным многих ученых, фактически здоровье человека на 60-70% зависит от питания, его структуры, безопасности и качества потребляемых пищевых продуктов, большую часть которых составляют продукты животного происхождения. Они являются основным источником наиболее дефицитных полноценных белков и других необходимых питательных веществ для человека. Однако с продуктами животного происхождения в организм человека могут попадать возбудители инфекционных заболеваний, а так же продукты их жизнедеятельности (токсины, ферменты), которые не редко могут приводить к местным и общим патологическим процессам на клеточном, молекулярном и на органном уровне (Асонов Н.Р., 2001).

В большинстве стран мира на протяжении истекших десятилетий зарегистрировано значительное увеличение распространенности заболеваний, вызываемых микроорганизмами, контаминирующими продукты питания и сырье животного происхождения (Касюк В.И., 1993).

По статистике количество заболеваний, связанных с некачественными продуктами растет из года в год, а по данным Департамента ветеринарии, процент положительных результатов бактериологических экспертиз продуктов животного происхождения также все еще остается высоким. В силу этого обеспечение безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья является приоритетной задачей современной науки и практики (Драчева Л.В., 2007, Забодалова Л.А., 2009).

Разрушение промышленных технологий в животноводстве, разукрупнение животноводческих хозяйств, свобода межрегиональных и межгосударственных перемещений животных, продуктов их убоя и формирование продовольственного рынка России за счет импорта сырья и продуктов животного происхождения, отрицательно отражается на эффективности традиционных схем исследования продукции животноводства и ее качестве (Аганин А.В., 2002). Традиционные микробиологические методы, как правило, не обладают универсальностью и экспрессностью. Для проведения анализа часто требуется значительный расход питательных сред и реактивов. Чувствительность этих методов не всегда отвечает необходимым требованиям, для своего проведения они требуют значительных затрат времени и не позволяют давать быстрое заключение о качестве продуктов. Результаты бактериологического исследования поступают уже после регламентированного срока их реализации, что порой затрудняет оперативный контроль за качеством и безопасностью пищевой продукции (Дмитриева В.В., 1978). В этой связи, для обеспечения качественного микробиологического контроля и с целью недопущения употребления в пищу населением продуктов, контаминированных возбудителями опасных инфекций, назрела необходимость внедрения в практику лабораторных микробиологических анализов современных, ускоренных, высокочувствительных и специфичных экспресс-методов исследования пищевой продукции.

Уровень содержания микроорганизмов в пищевом сыре и продуктах питания в Ростовской области, оказывает огромное влияние на экологическую безопасность продукции животного происхождения, однако, этот вопрос остается недостаточно изученным. Это обстоятельство и послужило основанием для выполнения исследований и обобщения данных, касающихся содержания микроорганизмов в пищевых продуктах животного происхождения, находящихся в обороте на территории Ростовской области, а также необходимости совершенствования имеющихся методов бактериологических анализов, создания новых «экспресс-схем» исследования продукции животноводства, направленных

на сокращение времени проведения анализа, его упрощение при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов, высокой чувствительности и специфичности.

Объект исследования: Традиционные и альтернативные методы микробиологического исследования продукции животноводства.

Предмет исследования: Пищевая продукция животного происхождения.

Цель исследования: Провести микробиологический мониторинг пищевой продукции животного происхождения, находящейся в обороте на территории Ростовской области и определить динамику выявления продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации. Усовершенствовать существующие методы ветеринарно-санитарной экспертизы продукции животноводства и разработать новую схему микробиологического анализа с использованием альтернативных методов, позволяющую в короткие сроки получать данные, касающиеся содержания в продукции регламентируемых микроорганизмов.

Для реализации намеченных целей поставлены следующие задачи:

1. Выполнить исследования и обобщить данные, касающиеся содержания микроорганизмов в пищевой продукции животного происхождения, находящейся в обороте на территории Ростовской области.

2. Установить уровень контаминации продукции животноводства отдельными видами регламентируемых микроорганизмов, потенциально опасными для потребителей.

3. Дать оценку пищевой продукции животного происхождения по содержанию отдельных групп микроорганизмов.

4. Определить годовую динамику и территориальные границы выявления продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации.

5. Провести анализ чувствительности и специфичности экспресс-тестов «Singlepath», иммуноферментного анализатора «Mini VIDAS» и автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО».

6. Провести сравнительный анализ скорости и достоверности экспресс и классических методов исследований.

7. Разработать «экспресс-схему» микробиологического исследования продукции животноводства, позволяющую в короткие сроки дать заключение о качестве и безопасности исследуемой продукции.

Научная новизна. Впервые, на основании глубокого лабораторного скрининга, в сравнении и в динамике проведен мониторинг микробиологической безопасности продукции животноводства, находящейся в обороте на территории Ростовской области. Изучен уровень контаминации пищевой продукции животного происхождения различными видами микроорганизмов, потенциально опасными для потребителей.

Впервые проведен сравнительный анализ эффективности традиционной и «экспресс» схем микробиологического исследования пищевой продукции (с использованием экспресс - тестов «Singlepath», иммуноферментного анализатора «Mini VIDAS» и автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО»). Установили, что традиционные методы микробиологического анализа трудоемки, малопродуктивны, а их чувствительность значительно ниже, чем альтернативных ускоренных методов исследования, отличающихся существенным сокращением сроков проведения анализа.

Полученные результаты являются научной базой для последующего проведения мониторинга микробиологической безопасности продукции животноводства в Ростовской области, а также усовершенствования и внедрения альтернативных методов исследований в микробиологических лабораториях.

Теоретическая и практическая значимость работы. Заключается в установлении возможности практического применения схемы ускоренного

микробиологического анализа продукции животноводства, показавшей высокую степень корреляции с классическим бактериологическим анализом и позволяющей существенно сократить сроки проведения испытаний, что позволяет оказать влияние на улучшение качества и безопасности пищевой продукции животного происхождения.

Методология и методы исследования: Методологическая основа представлена принципиально новым подходом к исследованию пищевой продукции животного происхождения, заключающимся в использовании альтернативных методов микробиологических анализов, что обеспечивает возможность быстрого получения объективных результатов исследований, при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов, высокой чувствительности и специфичности. В работе применен комплекс методов: бактериологические, биохимические, серологические, а также методы анализа, сопоставления и статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Экспресс - схема микробиологического исследования продукции животноводства, позволяет существенно сократить время проведения анализа, при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов, высокой чувствительности и специфичности.
2. Оценка качества и безопасности пищевой продукции животного происхождения, находящейся в обороте на территории Ростовской области:
 - динамика выявления положительных проб по видам пищевой продукции, по показателям и группам микроорганизмов;
 - определение годовой динамики выявления проб пищевой продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации.

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях кафедры микробиологии, вирусологии и патанатомии Донского государственного аграрного университета в 2011-2014 гг.; на межрегиональной конференции ветеринарных врачей «Отбор проб и лабораторные исследования пищевой продукции» (Цимлянск, 2013); на Международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы» (Персиановский, 2013).

Реализация результатов исследований. Предложенный метод ускоренной индикации микроорганизмов, внедрен в испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора». Результаты выполненных исследований используются при чтении курса лекций по микробиологии. Материалы диссертационной работы могут служить источником информации при проведении совещаний, касающихся ветеринарно-санитарной экспертизы в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 научных работ, в том числе четыре в изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки РФ.

Личный вклад. Представленные в диссертационной работе экспериментальные исследования, теоретический и практический анализ полученных результатов проведены автором самостоятельно.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 235 страницах компьютерного текста (Microsoft Word) и включает введение, обзор литературы, собственные исследования, заключения, выводы и предложения, список литературы и приложения. Работа иллюстрирована 96 рисунками (диаграммы, схемы, фотографии) и 21 таблицей. Список литературы включает 212 источников, в том числе 51 иностранных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Микробиологическое исследование мяса и мясной продукции

1.1.1. Микробиологическая оценка мяса убойных животных

Как правило, микроорганизмы, не содержатся в мышцах и во внутренних органах здоровых животных, что подтверждается результатами микробиологических исследований продуктов убоя здоровых и отдохнувших животных, которые были убиты и вскрыты с соблюдением правил асептики [95]. Однако, при убое животных на мясокомбинатах часто получают продукты убоя, которые содержат различные сапрофитные микроорганизмы (гнилостные бактерии, бактерии группы кишечных палочек, споры плесневых грибов, актиномицеты, кокковые бактерии и др.), а иногда сальмонеллы, листерии и другие патогенные микроорганизмы. У животных больных инфекционными заболеваниями наблюдается нахождение микроорганизмов во внутренних органах и тканях животных ещё до убоя (прижизненное обсеменение). Микроорганизмы проникают в восприимчивый организм, подавляет его защитные силы, размножается в определенных тканях, а затем проникает в кровь и разносится по всем органам и тканям [18,24,126].

Так же при ослаблении сопротивляемости (резистентности) организма под влиянием различных неблагоприятных (стрессовых) факторов: утомления, голодания, переохлаждения или перегревания, прижизненное (эндогенное) обсеменение органов и тканей микроорганизмами может происходить и у здоровых животных.

Стенка кишечника представляет собой практически непреодолимое препятствие для микроорганизмов, но в результате снижения сопротивляемости организма создаются условия, которые способствуют проникновению

микроорганизмов сквозь стенку кишечника через лимфатические и кровеносные сосуды в органы и ткани, в том числе в мышцы [42,95].

Чаще всего эндогенное обсеменение тканей микроорганизмами происходит при утомлении, состоянии стресса, которое возникает в процессе транспортировки животных на мясокомбинаты. Внутренние органы и ткани животных, убитых после транспортирования, содержат в 4 раза больше микроорганизмов, чем органы и ткани животных, получивших предубойный отдых.

Для того, чтобы привести животное в нормальное физиологическое состояние, после транспортировки на мясокомбинате им необходимо предоставлять предубойный отдых [71,126,138,154].

Экзогенное обсеменение органов и мышечной ткани животных возможно во время убоя. Так при обескровливании сердце животных продолжает работать в течение некоторого времени и кровь, вытекающая из перерезанных шейных артерий через вены, находящиеся под отрицательным давлением частично засасывается вновь. Таким образом, микроорганизмы с шерстного покрова, оборудования и инвентаря могут попадать в кровяное русло и разноситься по всем органам и тканям организма животного, а при несоблюдении правил перевязки пищевода микроорганизмы могут проникать и из содержимого желудка [15,27,39,95].

Наиболее часто экзогенное обсеменение мышц и органов убойных животных микроорганизмами происходит при выполнении технологических операций разделки туш в основном при съемке шкур, зачистке и извлечении внутренних органов.

Существенное влияние на санитарное состояние продуктов убоя оказывает съемка шкур. Так в 1 г волосяного покрова крупного рогатого скота содержится до 700 млн. микроорганизмов, а при сильном загрязнении их количество может

исчисляться миллиардами. Значительное количество микробов имеется и на кожном покрове свиней. На 1 см^2 поверхности кожи свиней обнаруживали в области спины около 60 млн. микроорганизмов, а в области живота – около 45 млн. На поверхности кожного покрова свиней обнаруживаются бактерии рода сальмонелла (в 26,6% случаев), группы кишечной палочки (60%), кокковая микрофлора (58%), бактерии рода *Proteus* (55%), а также споровые бактерии (100% случаев). Во время съемки шкур значительное загрязнение обнажаемой поверхности мясных туш микроорганизмами происходит вследствие попадания на нее пыли и грязи, стряхиваемой со шкур в момент их отрыва [99,125,127].

Обсеменение поверхности мясных туш микроорганизмами при съемке шкур может также происходить с оборудования, рук и одежды рабочих, осуществляющих съемку шкур, используемых ими инвентаря и инструментов, поскольку на поверхности инвентаря и рук рабочих содержится большое количество микроорганизмов. Например, на 1 см^3 поверхности рук рабочих, количество микроорганизмов может достигать до 20 млн.; на поверхности ножей – до 550 млн. на 1 см^2 (в зависимости от санитарного состояния производства). Кроме того с поверхности инвентаря в некоторых случаях выделяют патогенные бактерии, такие как бактерии рода сальмонелла.

Систематическая санитарная обработка рук персонала, инвентаря и оборудования, позволяет существенно снизить риск микробного обсеменения поверхности мясных туш при проведении операции по съемке шкур [44,126].

Воздух убойного цеха также может служить источником загрязнения поверхности мясных туш микроорганизмами. При проведении исследования санитарно-гигиенического состояния воздуха убойного цеха обнаружено, что наибольшее содержание микроорганизмов наблюдается возле устройств съемки шкур, а также около бокса на месте подвешивания оглушенных животных на конвейер и на линии обескровливания. Так в 1 см^3 воздуха на расстоянии 6 метров от установки для съемки шкур обнаружено 25 тыс. микробных клеток.

Как правило, микрофлора в цехе убоя и разделки туш представлена споровыми микроорганизмами, грамотрицательными не споровыми палочками, дрожжами и плесневыми грибами, различными видами кокковых бактерий, т.е. микроорганизмами, постоянно присутствующими на кожном покрове животных, это свидетельствует о том, что поверхность кожного покрова животных является источником значительного микробного загрязнения воздушной среды цехов мясокомбинатов. Для улучшения санитарного состояния кожного покрова животных следует осуществлять их санитарную обработку перед убоем [8,95,106].

В целях улучшения санитарно-гигиенического состояния воздушной среды необходимо проводить ежедневную дезинфекцию воздуха всех помещений мясокомбината.

Значительное микробное обсеменение поверхности мясных туш происходит при извлечении внутренних органов из брюшной и грудной полостей.

Вода, которая применяется для мытья туш при их разделке, также служит источником дополнительного микробного обсеменения. Чтобы свести этот риск к минимуму на мясоперерабатывающих предприятиях следует использовать воду, отвечающую санитарным требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

Поскольку после клинической смерти животного стенка кишечника становится легко проницаемой для микробов, содержащихся в кишечном тракте, сразу после обескровливания туши начинается эндогенное обсеменение органов и тканей микроорганизмами из желудочно-кишечного тракта.

В целях предотвращения эндогенного послеубойного обсеменения мышечной ткани и внутренних органов микроорганизмами, необходимо как можно быстрее удалить кишечник из брюшной полости. Если не сделать этого в течение 2 часов с момента обескровливания животного в ткани и внутренние органы туши проникают микроорганизмы, в том числе и патогенные [4,18,126].

Но, как бы тщательно не проводилась обработка мяса при убое, на поверхности туши все же остаются микроорганизмы, среди которых часто встречаются *E.coli*, *Proteus vulgaris*, *Cl. sporogenes*, *Cl. Putrificum*. Не редко на поверхность мяса попадают споры грибов.

Вглубь тканей микроорганизмы проникают вдоль костей, кровеносных сосудов. При благоприятных условиях среды они размножаются и вызывают порчу мяса. Их размножение зависит от температуры внешней среды, влажности, осмотического давления, показателя рН мяса и прочих факторов. Плохо обескровленное мясо чаще подвергается порче [47,60].

1.1.2. Исследование мяса птицы

Мясо птицы, как и мясо убойных животных, является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Обсеменение мяса птицы может происходить как прижизненно, так и после убоя.

Эндогенное прижизненное обсеменение микроорганизмами органов и тканей здоровой птицы, как и у убойных животных происходит во время транспортирования на птицекомбинаты, поскольку в это время птица находится в стрессовой для нее обстановке, без корма и воды, что приводит к резкому снижению резистентности организма и проникновению микроорганизмов из желудочно-кишечного тракта, желчного пузыря, яичных фолликул в мышечную ткань.

Послеубойное обсеменение тушек птицы происходит в ходе технологического процесса убоя и обработки [63,68,127]. Микрофлора поверхности тушек представлена главным образом аэробными бесспоровыми палочками из родов *Pseudomonas* (до 70...75%). Встречаются факультативно-

анаэробные грамотрицательные бактерии *Aeromonas*, *Enterobacter*, кишечная палочка, протей [47,113].

Во время тепловой обработки (шпарки), удаления оперения и внутренних органов (потрошение) наблюдается наибольшая степень обсеменения микроорганизмами тушек птицы.

Когда тушки погружаются в горячую воду во время тепловой обработки, происходит загрязнение их поверхности микроорганизмами, смываемыми с пера и пуха [95]. Содержание микрофлоры в воде шпарильных чанов увеличивается в сотни раз через 3 часа работы [5]. Чаще всего вода обсеменяется не только сапрофитными, но и патогенными микроорганизмами, в первую очередь сальмонеллами и палочкой перфрингенс, которые часто находятся в оперении птицы.

При снятии оперения поверхности тушек птицы обсеменяются микроорганизмами вследствие повреждения кожи (порезы, царапины), через которые микробы проникают в подкожную клетчатку и затем в мышцы.

При потрошении и полупотрошении контаминация тушек птицы микроорганизмами происходит в результате порезов и разрывов кишечного тракта [15,107].

При задержке с извлечением внутренних органов возможно эндогенное обсеменение тканей тушек птицы микроорганизмами из кишечного тракта [126].

В процессе хранения поверхностная микрофлора при повышенном температурно-влажностном режиме проникает в подкожную клетчатку и мышечную ткань, вызывая порчу мяса: гниение, ослизнение, плесневение, кислое брожение, пигментацию, загар [5,107].

1.1.3. Микробиологическое исследование субпродуктов

Большинство органов животных используют для питания людей (печень, селезенка, легкие, сердце, мозги, почки, язык, пищевод, желудок, рубец, тонкий кишечник телят и вымя коровы).

Различают органы с повышенным и пониженным первичным содержанием бактерий. Повышенное первичное содержание бактерий наблюдается в органах, соприкасающихся со средой, содержащей микробы, или связанных с ней. К ним относятся язык, пищевод, желудок и рубец, печень, почки, легкие, тонкий кишечник телят, вымя коровы и шкура свиней. В специфических условиях среды, содержащей микробы, на шкуре животного преобладают бактерии типа кокков, в то время как на слизистых оболочках преджелудка и желудка можно встретить в больших количествах палочковидные бактерии. Из общего числа микробов, встречающихся в печени, вследствие ее связи с желудочно-кишечным трактом, большая часть приходится на клостридии. Меньше микроорганизмов содержится в сердце, селезенке и мозгах, так как при жизни животного они могут попасть туда только по кровеносным сосудам.

Как и при получении мяса, микробы попадают в органы животных в виде вторичного обсеменения их поверхности.

Ряд органов содержит сравнительно большое количество крови. Вследствие того, что кровь является отличной питательной средой для микроорганизмов, органы с высоким ее содержанием подвержены наибольшей опасности обсеменения микроорганизмами. Это особенно характерно для печени, селезенки и сердца [2, 95].

1.1.4. Исследование готовой мясной продукции

Колбасными изделиями называются продукты переработки мяса, употребляемые в пищу без дополнительной подготовки, посольку мясо, используемое для их изготовления, подвергается специальной механической, физико-химической и тепловой обработке. К ним относят: вареные, полукопченые, фаршированные, сырокопченые, варено-копченые, кровяные и ливерные колбасы, сосиски, сардельки, мясные хлеба, паштеты, студни и зельцы [6,24].

Степень исходной микробной обсемененности колбасного фарша зависит от санитарно-гигиенических условий производства и соблюдения технологических режимов.

Микроорганизмы в колбасный фарш попадают на всех этапах технологического процесса его приготовления из различных источников: сырья, при разрубке туш, обвалке, жиловке, посоле, составлении колбасного фарша, наполнении колбасной оболочки [18,33,127].

Основным источником микробного обсеменения колбас является сырье для их приготовления, поэтому к нему предъявляются высокие санитарные требования. После разрубки и обвалки обсемененность мяса вырастает в 100 раз и более. Также микроорганизмы попадают с колбасный фарш с рук рабочих, спецодежды, инструментов, обвалочных столов, инвентаря, тары, воздуха производственных помещений колбасных цехов. Среди них присутствуют гнилостные микроорганизмы, энтерококки, стрептомицеты, дрожжи и плесневые грибы, *E.coli*, *Proteus*, стафилококки [45].

При посоле источником обсеменения микроорганизмов может служить соль, содержащая солеустойчивые и солелюбивые микроорганизмы, такие как *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, дрожжи, споры плесневых грибов.

Дополнительное микробное обсеменение фарша происходит при добавлении шпика и специй. Со специями, особенно перцем, в фарш может попадать большое количество спорообразующих бактерий. Так в 1 грамме перца содержатся миллионы и даже десятки миллионов спорных бактерий. Устранить этот источник микробного обсеменения колбасного фарша возможно путем использования стерилизованных специй [33,47,113].

При набивке колбасных батонов дальнейшее обсеменение фарша микроорганизмами возможно из шприцев. Снизить степень микробного обсеменения на данном этапе позволяет тщательная санитарная обработка шприцев. Другим источником обсеменения фарша при этой операции является колбасная оболочка, поскольку естественные кишечные оболочки содержат большое число различных микроорганизмов, являющихся возбудителями порчи мяса и мясопродуктов. Применение искусственных оболочек является более гигиеничным [4,95].

К значительному микробному обсеменению приводит ручная набивка фарша в оболочку при изготовлении штучных колбас (слоеная, языковая). При исследовании таких колбас в 35,5% случаев выделяли *E.coli* и в 20%- *Proteus vulgaris*. В то время как в колбасах машинной набивки *Proteus vulgaris* не был обнаружен совсем, а *E. coli*—только в 5,8 % случаев [47].

Колбасные изделия представляют собой отличную среду для развития микроорганизмов, вызывающих микробную порчу. Сырокопченые изделия из-за низкого содержания влаги (20-30%) подвержены микробной порче наименьшей степени. Варено-копченые и вареные колбасные изделия с влажностью более 50 %, портятся быстрее других особенно при нарушениях температурно-влажностного режима хранения [5,58].

Мясные консервы представляют собой мясопродукты, предназначенные для длительного хранения [95]. Технологический процесс их производства состоит из ряда операций, включающих подготовку сырья к закладке в банки, закладку в

банки вспомогательных материалов и порционирования, удаления воздуха из банок, проверки герметичности, стерилизации, охлаждения и хранения.

Мясо животных и субпродукты, которые всегда в той или иной степени обсеменены различными сапрофитными микробами, в том числе возбудителями порчи консервов (анаэробными клостридиями и термофильными бациллами), а иногда и патогенными микроорганизмами (палочкой перфрингенс, стафилококками, сальмонеллами) служат основным сырьем для выработки мясных баночных консервов [18,95].

Обсемененность консервируемого сырья повышается при закладке плотных составных частей продукта (мясо, растительное сырье, пряности), заливке жидких составных частей и доведения массы нетто до стандартной. При этом источниками обсеменения служат руки рабочих, оборудование, а также вспомогательные материалы (пряности, соль, сахар, бульонная добавка), которые всегда содержат микроорганизмы в большом количестве [127]. Консервная тара, в некоторых случаях, может служить дополнительным источником обсеменения продукта микроорганизмами. До стерилизации на поверхностях консервных банок встречаются анаэробные клостридии, различные кокковые бактерии, не спорообразующие гнилостные бактерии, дрожжи и плесневые грибы, а также бактерии группы кишечных палочек. Поэтому перед использованием консервные банки необходимо подвергать тщательной санитарной обработке [15,126].

1.1.5. Микробиологическая оценка полуфабрикатов

Производство мясных полуфабрикатов представляет в настоящее время крупную специализированную отрасль, имеющую перспективную программу развития, как в нашей стране, так и за рубежом [107].

Степень исходной микробной обсемененности полуфабрикатов зависит, прежде всего, от степени микробного обсеменения сырья из которого они изготовлены, соблюдения технологических режимов, а также от санитарно-гигиенических условий производства. Микроорганизмы могут попадать в полуфабрикаты на всех этапах технологического процесса их приготовления из различных источников. Поскольку сырье является одним из основных источников микробного обсеменения, к нему предъявляются высокие санитарные требования [18,95]. В процессе разрубки, обвалки и жиловки, мышечная ткань обнажается и измельчается, вследствие чего увеличивается площадь ее соприкосновения с внешней средой и возрастает риск попадания в мясо различных споровых и гнилостных не спорообразующих бактерий, энтерококков, дрожжей и плесневых грибов, кишечной палочки, бактерий рода *Proteus*, стафилококков и других сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов, а иногда и патогенных бактерий, таких как сальмонеллы и листерии. Микроорганизмы могут попадать в мясо с рук рабочих, спецодежды, обвалочных столов, инструментов, тары, инвентаря, а также из воздуха производственных помещений. Дальнейшее увеличение количества микроорганизмов в мясе происходит главным образом в результате попадания вместе с посолочной смесью различных солеустойчивых и солелюбивых гнилостных бацилл, дрожжей, спор плесневых грибов. Во время выполнения механических операций (измельчение мяса на волчке и куттере, обработка фарша в смесительной машине) возможно дополнительное микробное обсеменение мясного фарша. Микроорганизмы попадают в фарш при добавлении шпика, муки, крахмала и специй [15,126].

1.2. Микробиологическое исследование молока и молочной продукции

1.2.1. Микробиологический контроль качества молока и сливок

Молоко сельскохозяйственных животных является ценным пищевым продуктом. Свежеполученное молоко, не подвергавшееся тепловой обработке называется сырым [133]. Молоко обладает высокой питательной ценностью, что позволяет отнести его к категории диетических и целебных продуктов [3].

Вместе с тем молоко может быть источником возбудителей многих инфекционных заболеваний, и прежде всего токсикоинфекций, токсикозов бактериального происхождения. Уровень гигиены получения молока и степень чистоты доильных установок, а также условия его хранения и транспортирования отражает содержание микроорганизмов в сыром молоке.

От чистоты и состояния вымени, кожного покрова животного, рук человека, посуды, инвентаря и рук человека зависит обсеменение молока микроорганизмами [49,95,113]. В молоке коров больных маститом, содержится большое количество микроорганизмов, в нем обнаруживаются стафилококки, стрептококки, кишечная палочка. Большое количество микробов содержится на поверхности кожного покрова животного. Чем грязнее кожа, тем больше микробов попадает в молоко. Так в 1 мл. молока, полученного от коровы с загрязненным кожным покровом может содержаться до 2 млн. клеток микробов, в то время как с чистым до 20 тыс. микробных клеток. Число микробов снижается до 3 тыс. при систематической очистке кожного покрова животного. На поверхность кожи микроорганизмы могут попадать из корма, навоза, подстилки и воздуха. Корма могут также служить дополнительным источником загрязнения, поскольку при их раздаче образуется много пыли [47, 78]. Сырое молоко, как правило, загрязняется в основном при ручном доении, поскольку молоко в настоящее время получают и хранят преимущественно в замкнутых системах.

Однако при смене молокопроводов всегда подсасывается наружный воздух, общее количество микроорганизмов в котором может достигать 1500 микробных клеток в 1 см³.

Работники ферм, соприкасающиеся с молоком, обязаны строго соблюдать правила личной гигиены, поскольку их руки и одежда могут служить источником дополнительного обсеменения молока возбудителями (кишечными палочками, стафилококками, стрептококками) различных болезней [94,133]. Основными технологическими процессами производства питьевого молока и сливок являются пастеризация, гомогенизация, нормализация, стерилизация молока, розлив и хранение его до реализации. При этом нормализация и гомогенизация могут способствовать вторичному обсеменению молока и сливок, если они проводятся после пастеризации.

Поступившее на предприятие молоко подвергается различным технологическим приемам, направленным на уменьшение в нем содержания микроорганизмов. Наиболее часто используют очистку молока, охлаждение, тепловую обработку. Для очистки молока от механических примесей применяют фильтрацию и центрифугирование. Лучшие результаты достигаются при очистке молока на сепараторах-молокоочистителях и при бактофугировании. При этом из молока удаляется до 90% всех микроорганизмов. Споры бацилл и клостридий в процессе бактериоотделения удаляются из молока легче, чем микроорганизмы в вегетативной форме, что объясняется их более высокой плотностью. Однако имеются микроорганизмы, в том числе и патогенные, плотность которых соответствует плотности молока. В этом случае при бактериоотделении удалить их из молока невозможно.

Для более полного удаления микроорганизмов применяют комбинированную обработку молока, сочетая бактофугирование с пастеризацией. При этом из молока удаляют до 99,9% бактерий. До переработки молоко должно храниться в охлажденном состоянии при температуре до 2-4 °С для создания

условий, замедляющих развитие в нем микроорганизмов. При температуре 2-4 °С развитие большинства микроорганизмов в молоке приостанавливается, однако могут размножаться психрофильные бактерии рода *Pseudomonas* и некоторые другие микроорганизмы.

С целью уничтожения патогенных микроорганизмов, а также инактивации ферментов, снижающих стойкость молока и вызывающих в дальнейшем пороки молочных продуктов осуществляется тепловая обработка молока.

В молочной промышленности используют два основных вида тепловой обработки молока нагреванием: пастеризацию и стерилизацию. Пастеризация – тепловая обработка молока при температурах ниже температуры его кипения, направленная на уничтожение вегетативных форм бактерий. Стерилизация – тепловая обработка молока, проводимая при температуре выше 100°С направленная на уничтожение всех микроорганизмов не только в вегетативной, но и в споровой форме [20,102,133].

1.2.2. Исследование кисломолочных продуктов

Кисломолочные продукты получают сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий, иногда с участием дрожжей и уксуснокислых бактерий [83,113].

Различают три источника первичной микрофлоры кисломолочных продуктов: микрофлора молока или сливок; микроорганизмы, попадающие с оборудования в пастеризованное молоко и в продукты в процессе их производства; микрофлора закваски.

Микрофлору молока, используемого для кисломолочных продуктов, определяют, как правило, микроорганизмы, оставшиеся в нем после пастеризации. В пастеризованном молоке остаются в жизнеспособном состоянии

споры бацилл и клостридий, термоустойчивые бактерии, термофильные молочнокислые палочки и стрептококки.

Микрофлора закваски: *Str. lactis*, *Str. cremoris*, *Str. diacetylactis* или *Str. aceticus*, болгарская палочка, термофильный стрептококк, ацидофильная палочка является основным источником первичной микрофлоры кисломолочных продуктов. В зависимости от санитарно-гигиенических условий на производстве микроорганизмы с оборудования попадают в молоко после пастеризации и в процессе производства кисломолочных продуктов. Среди них обнаруживаются энтерококки, стафилококки, кишечные палочки, гнилостные и молочнокислые бактерии. Число микроорганизмов пастеризованного молока и микробов, попадающих с оборудования, примерно в 1000 раз меньше числа микроорганизмов, вносимых с закваской. Однако они ухудшают качество продукта, а при попадании патогенных микробов могут представлять опасность для здоровья человека [47].

1.2.3. Микробиологическое исследование готовой молочной продукции (масла, сыра, молочных консервов, мороженого, сухого молока, вторичного молочного сырья)

Масло в зависимости от массовой доли молочного жира и других потребительских показателей подразделяют на сливочное масло и топленое масло, соответственно состоящее преимущественно или исключительно из жировой фазы молока.

Микроорганизмы могут попадать в масло вместе со сливками, из воды, соли, с поверхности оборудования и аппаратуры, воздуха, вкусовых наполнителей, упаковочного материала, а для кисломолочного масла основным источником микрофлоры является закваска. Сливки являются обильным

источником микробного обсеменения, так как они могут содержать микрококки, кишечные палочки, психрофильные, молочнокислые и протеолитические бактерии.

Источником повторного обсеменения пастеризованных сливок бактериями, дрожжами и плесневыми грибами могут служить оборудование и аппаратура при неудовлетворительной мойке и дезинфекции. Количество микрофлоры во многом зависит от санитарных условий на предприятии. Вода, используемая для промывки масла, может содержать бактерии группы кишечных палочек и гнилостные бактерии, которые при попадании в масло снижают его качество при хранении.

Воздух производственных помещений служит источником обсеменения масла микрококками, флюоресцирующими, спорообразующими и бесспорными гнилостными бактериями, дрожжами и плесневыми грибами.

Источником обсеменения поверхности масла бактериями может служить упаковочный материал. Вкусовые наполнители и белковые добавки, используемые в маслodelии, содержащие микрофлору в различных количествах, также могут служить источником дополнительного микробного обсеменения. Наиболее часто выявляют молочнокислые, протеолитические бактерии, дрожжи, бактерии группы кишечных палочек. Закваска может являться источником молочнокислых стрептококков [72,133].

Сыр получают из молока путем ферментативного свертывания белков, выделения сырной массы с последующей обработкой и созреванием.

Пищевая ценность сыра обусловлена высоким содержанием белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, витаминов, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития человека.

Микрофлора сыра складывается из микрофлоры молока, сычужного порошка и закваски, приготовленной из чистых культур. Качество сыра

определяется микробиологическим составом молока. На образование вкуса влияет не только микрофлора заквасок, но и посторонние микроорганизмы. Ферменты этих бактерий часто выдерживают режимы пастеризации и влияют в дальнейшем на созревание сыра.

Главным источником микрофлоры при производстве сыров является бактериальная закваска, так как количество заквасочных микроорганизмов, вносимых с закваской в 1 см³ молока, достигает десятков миллионов клеток.

При использовании пастеризованного молока практически единственным источником микрофлоры, участвующей в созревании сыра, является закваска. Роль других источников попадания микроорганизмов в сыр (воздуха, посуды и инструментов) незначительна [133].

Среди группы консервированных молочных продуктов наибольшее распространение имеет сгущенное стерилизованное молоко, представляющее собой продукт, приготовленный путем сгущения молока цельного, а также смеси его с молоком обезжиренным или сливками и подвергнутый стерилизации в банках при температуре 115...118 °С в течение 15 мин. При такой температуре не все микроорганизмы погибают, остаются споровые бактерии, и чем грязнее продукт, тем меньше гарантии его сохранения, поэтому при приготовлении молочных консервов особое внимание уделяют качеству исходного сырья. Сохранившиеся споры могут прорасти, разлагать продукт с образованием газов, которые вызывают вздувание банок (бомбаж) [47,50,72,95].

Мороженое - пастообразный молочный продукт, получаемый из пастеризованной массы, замороженной при сильном взбивании, в результате которого объем массы за счет насыщения воздухом увеличивается до 120%. Молоко, сливки и сухое молоко являются основным сырьем для приготовления мороженого. Источниками обсеменения мороженого служат сырье и добавки, вода, воздух, обслуживающий персонал оборудование, упаковочные материалы и др.

В яйцах и яичных продуктах, используемых при производстве мороженого, могут присутствовать сальмонеллы и стрептококки, которые сохраняются при нарушении режимов пастеризации смеси или вследствие вторичного обсеменения, особенно при совместном хранении сырья и готовых продуктов. Из связующих веществ наибольшее количество микроорганизмов содержит желатин в котором часто находятся споры бацилл и клостридий, бактерии кишечных палочек и др. Плоды, плодовые изделия и орехи, входящие в состав мороженого, часто бывают заражены дрожжами и плесневыми грибами. Вода, используемая в производстве мороженого, должна отвечать стандартам на питьевую воду. Также источником загрязнения может служить упаковочный материал [133].

Сухие молочные продукты получают из сгущенного цельного или обезжиренного молока, сливок и пахты высушиванием на распылительных или вальцовых сушильных установках. При производстве сухого молока не достигается полного уничтожения микроорганизмов. Из микрофлоры сухого молока после пастеризации остаются споры бактерий родов *Bacillus*, *Clostridium*, а также термоустойчивые клетки энтерококков, микрококков, стафилококков. Особенно опасны при производстве сухого молока патогенные и энтеротоксигенные микроорганизмы, к которым относятся сальмонеллы, патогенные стафилококки и *Bac. cereus*, являющиеся возбудителями пищевых отравлений, так как они могут в дальнейшем размножиться при восстановлении сухого молока. Споры плесневых грибов попадают в продукт из воздуха и главным образом из транспортирующего и упаковочного оборудования. Впоследствии они вызывают плесневение готового продукта при хранении, если он подвергается увлажнению [133].

При производстве сыров, творога, казеина получают молочную сыворотку. В сыворотке содержится 50% сухих веществ молока, в их числе молочный жир, растворимые азотистые соединения и минеральные соли, а также витамины, ферменты, органические кислоты. Среди микрофлоры, оставшейся после

пастеризации молочной сыворотки, имеются представители спорообразующих и неспорообразующих бактерий. Большинство термостойких микробов является мезофилами, они не развиваются при температурах пастеризации, но, когда температура понижается, возобновляют свой рост. Среди остаточной микрофлоры из рода *Streptococcus* наиболее часто встречается *Str. thermophilus*, а также энтерококки. Кроме перечисленных микроорганизмов в молочной сыворотке имеется значительное количество представителей вторичного обсеменения, возникающего в ходе технологического процесса. Это бактерии группы кишечных палочек, гнилостная микрофлора, кокковые микроорганизмы и др.

Обезжиренное молоко – продукт, получаемый в результате сепарирования цельного молока с разделением на концентрат жировой фазы (сливки) и плазму (обезжиренное молоко). Состав микрофлоры обезжиренного молока зависит от микрофлоры исходного цельного молока, условий сепарирования и санитарного состояния используемого оборудования. Остаточная микрофлора пастеризованного молока представлена в основном спорообразующими бациллами и клостридиями, энтерококками, бактериофагами, термостойкими молочнокислыми бактериями. После вторичного обсеменения помимо остаточной микрофлоры в обезжиренном молоке обнаруживаются молочнокислые стрептококки и палочки, бактерии группы кишечных палочек, стафилококки, споры дрожжей, плесеней [133].

1.3. Микробиологический контроль качества рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла

1.3.1. Микробный фон свежей рыбы

Рыба является ценным пищевым продуктом. Мясо рыбы содержит много белков, жира и воды, по химическому составу оно близко к мясу животных, но имеет более рыхлую консистенцию, поскольку в мышцах содержится меньше соединительной ткани, чем в мясе убойных животных. Такое строение мышечной ткани рыбы способствует более быстрому распространению микроорганизмов в ее теле [47,100].

Как и мясо животных, мышечная ткань здоровых рыб не содержит микроорганизмов. Однако, водоемы часто бывают загрязнены сточными водами, поэтому пресноводные рыбы могут быть носителями патогенных микроорганизмов, чаще всего обнаруживаются бактерии рода сальмонелл и стафилококки. На рыбе могут быть микроорганизмы патогенные для нее самой, которые безопасны для человека, но могут встречаться и опасные (патогенные) для человека [95,112].

1.3.2. Исследование рыбных продуктов

Рыбный фарш является очень благоприятной средой для питания и развития микроорганизмов, которые попадают в него из воздуха, с оборудования, с различными добавками и с рук рабочих. Кроме того, микроорганизмы находятся и в рыбе-сырце, из которой готовится фарш.

Микрофлора фарша представлена теми же родами микроорганизмов, что и микрофлора свежей, охлажденной и мороженой рыбы. Психрофильная грамотрицательная микрофлора составляет в фаршах до 90%; микрофлора замороженного фарша состоит на 70-90% из споровых и 10-30% из вегетативных

бактерий. При нормальной микробной обсемененности преобладают кокки. Микробная обсемененность фарша из свежей и мороженой рыбы колеблется в пределах от 10^2 до 10^6 клеток в 1 г. В фарше, имеющем обсемененность 10^7 клеток в 1 г, начинаются процессы гнилостной порчи [104].

Соленая рыба содержит в большом количестве микроорганизмы, которые могут размножаться даже при низких температурах (5°C). Сельдь мягкого посола или сельдь, не закрытая рассолом поддается микробной порче чаще всего. Окрашивание, появление коричневых пятен и бактериальное гниение, причиной появления которых служат плесневые грибы рода *Sporendonema*, являются основными пороками соленой рыбы [95,100.113].

Бактериальному гниению чаще подвергается сельдь при мягком посоле, при сильном возбудители гниения не могут размножаться. При мариновании содержание микробов в рыбе снижается в 1000 раз. Погибают грамтрицательные психрофильные микроорганизмы, сальмонеллы и стафилококки. Выживают лактобациллы, бактериальные споры [47].

Мясо рыбы становится практически стерильным при копчении, во-первых потому, что при горячем копчении внутри рыбы температура достигает 65°C в течение 30 мин, во-вторых в процессе копчения содержание влаги в мышечной ткани рыб уменьшается на 25...35 %, кроме того в дыме содержится целый ряд веществ, обладающих бактерицидными свойствами. При этом химические вещества дыма не проникают внутрь мяса рыбы [95].

Влажное гниение является основным пороком копченой рыбы, оно вызывается психрофильными микроорганизмами, вызывающими изменения в мышечной ткани копченой рыбы, которая становится влажной, липкой, издает гнилостный запах.

Дрожжи, микрококки и аэробные спорообразующие бактерии, сохранившие жизнеспособность во время копчения, вызывают сухое гниение. На поверхности

рыбы часто встречается плесневение, вызываемое плесневыми грибами, попадающими на рыбу, во время копчения и после него. Отравления копченой рыбой чаще возникают из-за содержания на ней сальмонелл, чаще всего *S. typhimurium*, *Cl. Botulinum*, реже *Cl. perfringens*, *Staph.aureus* [47,88,113].

Продукты, упакованные в герметичную тару и подвергнутые тепловой обработке, при которой погибают все вегетативные и споровые формы микроорганизмов называются консервами [104]. Рыбу консервируют стерилизацией [47]. При стерилизации происходит окончательная денатурация белка, что позволяет довести продукт до полной кулинарной готовности. Промышленно стерильными консервами принято называть продукты, в которых отсутствуют микроорганизмы, способные развиваться при температурах хранения, и микробные токсины, опасные для человека [89,104]. После стерилизации в консервах выживают единичные клетки бактерий. Микроорганизмы, сохранившиеся после тепловой обработки, составляют остаточную микрофлору консервов. Её качественный состав довольно разнообразен: термофильные бациллы, *Bac. stearothermophilus*, мезофильные аэробные бактерии *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus* и др. Вегетативные формы при стерилизации должны погибать. Их наличие свидетельствует о грубом нарушении технологической инструкции. В таких консервах обнаруживаются бактерии группы кишечной палочки, стафилококки и другие неспоровые палочки. В процессе хранения микробы, оставшиеся после стерилизации, находятся в состоянии анабиоза, но при изменении условий хранения может начаться их рост и размножение [104,134].

Бомбаж, являющийся признаком порчи консервов, вызывается образовавшимися при разложении рыбы бактериями *Cl. sporogenes*, *Cl. roseum*, *Bac. cereus*, *Bac. Coagulans* газами [47]. На сушеной и вяленой рыбе сохраняются микроорганизмы из семейства *Micrococcosaceae* и споры бактерий из родов *Bacillus*, *Clostridium*, а также дрожжевые и плесневые грибы. Наиболее опасными из этих

видов микроорганизмов являются *St. aureus* и клостридии, споры которых могут сохраняться внутри самой рыбы. Попад в благоприятные условия, споры переходят в вегетативные клетки, размножаются и вырабатывают токсины [104]. Икра многих рыб является ценным пищевым сырьем. Икорные продукты готовят главным образом из ястыков осетровых и лососевых рыб. В теле живой рыбы икра стерильна. Для получения высококачественного продукта ястыки с икрой следует извлекать из тела живой или только что уснувшей рыб, так чтобы избежать повреждения ястыка и загрязнения икры содержимым кишечника рыбы, слизью, кровью. Для предотвращения загрязнения икры разнообразной микрофлорой ястыки из тела рыбы следует вынимать раньше, чем внутренности, и немедленно обрабатывать [104, 134].

Икру различных рыб консервируют солью. После высвобождения икры из захватывающей сети ее перемешивают с солью, образуемому при этом рассолу дают стечь и икру упаковывают в банки [95]. Свежая, не законсервированная икра очень быстро подвергается порче. Порча вызывается микрофлорой икры, видовой состав которой очень разнообразен. Наиболее часто встречаются *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus micoides*, *Micrococcus lutea*, *Sarcina* и др. Кроме бактерий в свежесоленой икре обнаруживают актиномицеты, дрожжевые и микроскопические грибы [104].

1.3.3. Микробиологическое исследование нерыбных объектов промысла

Морепродукты являются еще более скоропортящимся сырьем, чем рыба, поскольку содержание экстрактивных небелковых азотистых веществ в мясе беспозвоночных больше, чем в мясе рыбы, а значит ферментативные и бактериальные процессы протекают в нем быстрее, чем в мясе рыбы.

Состав микрофлоры не рыбных объектов промысла в зависимости от среды их обитания, типа питания, температуры окружающей среды, сезона может меняться.

Содержание микроорганизмов (бактерии родов *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*) в свежевыловленных тихоокеанских креветках составляет от $8,6 \cdot 10^2$ до $1,3 \cdot 10^6$ КОЕ/г.

При замораживании число клеток микроорганизмов в креветках снижается следующим образом: через сутки - на 50%. Через 2 мес. – на 85%, через 12 месяцев количество микроорганизмов снижается на 99%.

Более 70% микрофлоры замороженных креветок составляют грамположительные бактерии родов *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Microbacterium*, *Corynebacterium*, а также грамотрицательные микроорганизмы – родов *Flavobacterium*, *Cytophaga*, *Pseudomonas* и др.

Контаминация свежевыловленных креветок условно-патогенной микрофлорой (коли-формы, энтерококки, стафилококки; при вылове креветок из загрязненных водоемов иногда выделяют сальмонеллы) обычно не регистрируется, однако контакте с загрязненной палубой, льдом, оборудованием креветки могут инфицироваться этими микроорганизмами [47,113].

В мясе крабов чаще всего содержатся условно-патогенные и токсигенные микроорганизмы. Стафилококки попадают в вареное крабовое мясо в процессе

очистки. Часто в мясе крабов встречаются бактерии рода сальмонелл, *Vibrio parahaemolyticus*, *Cl. perfringens*. Но при хранении мяса крабов при низкой температуре количество этих микроорганизмов практически сводится к нулю. В охлажденных омарах преобладают бактерии родов *Pseudomonas*, *Acinetobacter*. Условно-патогенные и токсигенные микроорганизмы обнаруживаются редко, а если выявляются, то в очень малых количествах [95].

В мясе и соке охлажденных льдом устриц и мидий содержится большое количество мезофильных микроорганизмов. В процессе хранения количество мезофильных микроорганизмов снижается, а психрофильных увеличивается. В микрофлоре охлажденных устриц и мидий преобладают *Lactobacillus* и *Pseudomonas*.

В свежельовленных кальмарах чаще всего регистрируется наличие грамтрицательных палочек и кокков. При этом количество микроорганизмов на поверхности кальмаров колеблется от $3,0 \cdot 10^2$ до $2,4 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Их количество значительно снижается при кипячении в течение 5 мин.

Микробная обсемененность кальмаров в процессе приготовления консервов колеблется от $4,2 \cdot 10^2$ до $5,7 \cdot 10^5$ КОЕ/г. Кулинарные изделия из кальмаров имеют низкую микробную обсемененность [95,113].

В моллюсках чаще всего регистрируются санитарно-показательные и патогенные микроорганизмы. Содержание энтеробактерий в моллюсках наиболее высоким было в летний период, когда число *E.coli* превышало $1 \cdot 10^3$ КОЕ/мл. В моллюсках, выловленных в загрязненных районах, встречаются *E.coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Cl. perfringens* и *Cl. botulinum*. Степень микробной обсемененности моллюсков и их порчи зависит от бактериологического состояния воды. Если вода заражена бактериями, то они накапливаются во внутренностях моллюсков. Моллюски, инфицированные психрофильными микроорганизмами, могут вызывать различные заболевания (сальмонеллез, брюшной тиф, дизентерию) [47].

1.4.1. Микробиологическое исследование яиц и яйцепродуктов

1.4.2. Микробиологический контроль качества яиц

Яйцо птицы - сложный биологический комплекс, в который входят все необходимые для жизни организма питательные и биологически активные вещества, заключенные в защитные оболочки [15]. Оно имеет высокую пищевую и биологическую ценность и усвояемость [5].

Контаминация яиц микроорганизмами может происходить как экзогенным, так и эндогенным путями. При эндогенном обсеменении микроорганизмы проникают в яйцо в процессе его формирования в яичнике или яйцеводе. Птицы являющиеся скрытыми носителями возбудителей инфекционных болезней, несут яйца, содержащие вирусы, бактерии, возбудители сальмонеллеза и туберкулеза [47,113].

Эндогенное обсеменение яиц вирусами может наблюдаться также при иммунизации живыми вирус - вакцинами, которые используются в промышленном птицеводстве. Для того, чтобы предотвратить риск эндогенного обсеменения, возникающего подобным путем, вакцинацию необходимо заканчивать до начала сбора пищевых яиц, т.е. перед комплектованием птичников.

При наличии у птицы авитаминоза А и при заболеваниях яичников и яйцеводов различной этиологии также возможно эндогенное обсеменение яиц микроорганизмами. При этом в яйцах кроме возбудителя болезни могут содержаться золотистые стафилококки, синегнойная палочка, бактерии рода протеус и группы кишечной палочки и другие микроорганизмы [18,95,127].

Экзогенное обсеменение яиц возникает при загрязнении скорлупы яиц пометом, почвой, подстилкой, пером [47].

Особую эпидемиологическую опасность представляют яйца водоплавающей птицы, которые бывают, инфицированы *S. enteritidis*, *S. coleraesuis*, *S. tiphimurium*, *S. newport*, *S. dublin*, *S. anatum* и др. В связи с этим реализовывать утиные и гусиные яйца через продовольственные магазины, рынки и сеть общественного питания запрещено [113]. После санитарной обработки яйца водоплавающей птицы направляют в хлебобулочную промышленность для изготовления продуктов при высокой температуре, способствующей гибели опасной микрофлоры [58].

Через яйца и яичные продукты могут передаваться сальмонеллы, возбудители птичьего туберкулеза, кокковых интоксикаций, кампилобактериоза, псевдоманоза [5].

1.4.3. Микробиологический контроль качества яйцепродуктов (яичный порошок, меланж)

Для сохранения качества яиц из них вырабатывают мороженые (яичный меланж – смесь белка и желтка в естественном соотношении, а также мороженный белок и мороженный желток отдельно) и сухие яйцепродукты (яичный порошок) [126].

В яичном меланже обнаруживаются микрококки, стафилококки, аэробные бациллы, бактерии рода *Pseudomonas*, плесневые грибы, *Proteus vulgaris*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *E. coli*. Иногда в готовых замороженных яйцепродуктах обнаруживают бактерии рода сальмонелл и другие патогенные бактерии [15,47,113].

С целью исключения возможности попадания сальмонелл и других патогенных бактерий в готовые яичные продукты, для их выработки необходимо

использовать куриные яйца только из хозяйств, благополучных по сальмонеллезу и другим инфекционным заболеваниям птицы, поскольку источником обсеменения яйцепродуктов микрофлорой чаще всего служит само яйцо.

При разбивании яиц микроорганизмы попадают в яичную массу с поверхности скорлупы. Для исключения возможности попадания в яичную массу микроорганизмов (сальмонелл, токсигенных стафилококков и др.) и уменьшить до минимума общую микробную обсемененность, необходимо перед разбиванием обрабатывать яйца специальными дезинфицирующими средствами.

Пастеризация яичной массы перед замораживанием, помогает снизить содержание микроорганизмов в яичном меланже на 98 - 99 % [18,95].

Часть микроорганизмов отмирает в процессе замораживания при температуре не выше – 18...- 20 °С . Последующее хранение при температуре не выше - 8...- 9 °С приводит к дальнейшему постепенному уменьшению количества жизнеспособных микробных клеток [5].

Для длительного хранения яичную массу также высушивают в дисковых сушилках при температуре, не превышающей 60 °С, или методом сублимационной сушки.

Сухие яйцепродукты чаще всего вырабатывают из свежих цельных яиц (смеси белка и желтка), но могут белок и желток использовать отдельно. Яичную массу для высушивания готовят на яйце перерабатывающих предприятиях в меланжевых цехах.

В процессе приготовления она обсеменяется микроорганизмами из содержимого яиц, поверхности скорлупы, оборудования, инвентаря, тары. Следовательно, степень микробной обсемененности используемых яиц и их санитарная обработка, санитарно-гигиенические условия производства существенно влияют на обсемененность микроорганизмами сухих яйцепродуктов.

Споры и часть вегетативных форм бактерий сохраняют жизнеспособность в процессе сушки. Поэтому в готовых высушенных яйцепродуктах количество микроорганизмов остается достаточно высоким. Как правило, микробный состав высушенных яйцепродуктов представлен анаэробными клостридиями, микрококками, стафилококками, бактериями группы кишечных палочек, рода *Proteus* и даже сальмонелл.

В процессе хранения микроорганизмы, сохранившие жизнеспособность при сушке, не развиваются и постепенно отмирают, так как из-за малой влажности (4-8%) яичного порошка создаются условия, неблагоприятные для их развития [95,126].

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы, методы и объем исследования

Исследования по диссертационной работе выполнялись с 2011 по 2013 гг. на кафедре микробиологии, вирусологии и патанатомии ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет» и в испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора».

В ходе проведения работы исследовано 3469 проб пищевой продукции животного происхождения, из них мяса и мясной продукции-1552 пробы, молока и молочной продукции - 1446 проб, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла – 377 проб, яиц и яйцепродуктов – 94 пробы.

Проведено 12973 исследований, в том числе мяса и мясной продукции-6284, молока и молочной продукции - 4525, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла – 1895, яиц и яйцепродуктов - 269.

Исследования проводились по следующим микробиологическим показателям: КМАФАнМ, БГКП, Salmonella, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherihia coli, сульфитредуцирующие клостридии, плесени и дрожжи, соматические клетки, ингибирующие вещества, Vibrio parahaemolitycus, из них КМАФАнМ – 2695 проб, БГКП – 2001 проба, Salmonella - 2844 пробы, Listeria monocytogenes- 1695, Staphylococcus aureus - 1040, Escherihia coli - 65 проб, сульфитредуцирующие клостридии - 541, плесени и дрожжи – 328, соматические клетки - 820, ингибирующие вещества - 855, Vibrio parahaemolitycus - 89 проб. Полный объем исследования представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Объем проведенных исследований в период с 2011 по 2013 гг.

	Мясо и мясная продукция	Молоко и молочная продукция	Рыба и рыбная продукция	Яйцо и яйцепродукты	ИТОГО
Исследовано проб	1552	1446	377	94	3469
По показателям:					
КМАФАнМ	1191	1036	374	94	2695
БГКП	1144	409	361	87	2001
Salmonella	1503	906	357	78	2844
L.monocytogenes	1348	66	281	0	1695
S.aureus	442	313	275	10	1040
E.coli	65	0	0	0	65
СРК	475	0	66	0	541
Плесени и дрожжи	116	120	92	0	328
V. parahaemoliticus	0	0	89	0	89
Соматические клетки	0	820	0	0	820
Ингибирующие вещества	0	855	0	0	855
ИТОГО исследований	6284	4525	1895	269	12973

Нормативные значения на определение выше перечисленных показателей устанавливали согласно СанПиН 2.3.2.1078-01, ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) утвержденным решением комиссии таможенного союза № 229 от 28.05.2010 г.

Методы отбора проб конкретных видов пищевых продуктов были проведены, согласно следующим ГОСТам:

1. ГОСТ 26668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологического анализа».

2. ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа».

3. ГОСТ 50396.0-92 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы отбора проб и подготовки к микробиологическим исследованиям».

4. ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу».

5. ГОСТ Р 54004-2010 «Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний».

Подготовка проб к испытанию по микробиологическим показателям была произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 26669-87 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологического анализа».

Исследования пищевой продукции по микробиологическим показателям проводились согласно следующей нормативной документации:

1. ГОСТ 26670-91 «Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов».

2. ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов»

3. ГОСТ Р 52816-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

4. ГОСТ Р 52814-2007 (ИСО 6579:2002) «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*».

5. ГОСТ Р 51921-2002 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*».

6. ГОСТ Р 52815-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*».
7. ГОСТ 29185-91 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий».
8. ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов».
9. ГОСТ 30726-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia coli*».
10. ГОСТ 28560-90 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *PROTEUS*, *MORGANELLA*, *PROVIDENCIA*».
11. МУК 4.2.2046-06 «Методы выявления и определения параземолитических вибрионов в рыбе, нерыбных объектах промысла, продуктах вырабатываемых из них, воде поверхностных водоемов и других объектах».
12. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».
13. ГОСТ 30347-97 «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*».
14. ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ».
15. ГОСТ Р 54077-2010 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток по измерению вязкости».
16. ГОСТ Р 50396.1-2010 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения КМАФАнМ (количество мезофильных анаэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов)».

17. ГОСТ Р 54354-2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа».

18. МР № 24 ФЦ/976 «Методы выявления патогенных микроорганизмов с использованием иммунохроматографических экспресс-тестов производства Merck».

19. МР 11-3/278-09 «Методы выявления бактерий рода *Salmonella* с использованием анализатора Vidas/mini Vidas».

20. МР 02.031-08 «Сырье и продукты пищевые. Количественный микробиологический анализ пищевых продуктов НВЧ-методом при использовании автоматического анализатора ТЕМПО».

Для индикации и идентификации микроорганизмов использовали следующие питательные среды и реактивы: агар дезоксихолат-цитрат лактозный, агар Олькеницкого, агар с мочевиной, агар тройной сахарный с цитратом железа, α -нафтол, бульон Кларка, бульон Хоттингера, бульон Фрайзера, бульон Фрайзера полуконцентрированный, висмут-сульфит агар, агар Вильсон-Блера, VP - среда, ДДА с пенициллином, железосульфитная среда, забуференная пептонная вода, кровяной агар, ксилоза-лизин-дезоксихолатный агар (XLD – агар), лецитин-агар с активированным углем и без него, L-лизин-декарбоксилазная среда, мастоприм, метиленовый голубой, молоко обезжиренное, молочно-солевой агар, мясо-пептонный агар, мясо-пептонный агар с 1% глюкозы, мясо-пептонный агар 2 % щелочной, мясо-пептонный бульон с 1 % глюкозы, пептонная вода с 3% NaCl, питательный агар для выделения листерий (ПАЛ), питательный бульон для выделения и культивирования листерий, полуконцентрированный (ПБЛ-1), питательный бульон для выделения и культивирования листерий (ПБЛ 2), плазма кроличья, поливалентная листериозная агглютинирующая сыворотка, полужидкий питательный агар, раствор гидроксида калия, раствор с объемной долей перекиси водорода 3%, растворы и реактивы для окраски по Граму, реактив для определения β -галактозидазы, реактив Ковача, селенитовая среда, солевой

бульон, среда Байрд-Паркера, среда Вильсон-Блера, среда для определения декарбоксил орнитина, среда Кесслера, среда Китт-Тароцци, среда Кларка, среда Клиглера, среда Кода, среда Лейфсона, среда Миллера, среда Плоскирева, среда Раппапорта-Вассилиадиса с соей (RVS-бульон), среда Ресселя, среда Сабуро, среда Симмонса, среды Гисса с лактозой, глюкозой, рамнозой, ксилозой, маннозой, маннитом, мальтозой, среда Эндо, сухие агглютинирующие адсорбированные сальмонеллезные сыворотки, тест-культура (*Streptococcus thermophilus*), тетраонатный бульон Мюллер-Кауфмана, триптон-соевый агар с дрожжевым экстрактом, триптон-соевый бульон с дрожжевым экстрактом, триптофановая среда, фенилаланин, физиологический раствор, яично-желточно-солевой агар.

2.2. Результаты собственных исследований

2.2.1. Оценка качества мяса и мясных продуктов по микробиологическим показателям

Качество мяса и мясных продуктов определяется комплексом микробиологических, органолептических и физико-химических показателей в соответствии с требованиями действующей нормативной документации.

Для микробиологической оценки качества мяса и мясных продуктов пользуются количественными и качественными показателями. Количественные указывают общее число каких-либо микроорганизмов в 1 г или см³ продукта. Качественные показатели указывают на отсутствие (присутствие) микроорганизмов конкретных видов или групп в определенной массе или объеме продукта.

Санитарные нормы на мясо предусматривают выявление в мясопродуктах количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), *Salmonella* и *Listeria monocytogenes*. В ходе исследований в мясе определяли наличие микроорганизмов всех названных групп (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика выявления проб мяса не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	Listeria monocytogenes	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	237	237	237	237	237	948
	Из них положит-х	24	53	0	0	64	77
	% выявлений	10,1	22,4	0	0	27,0	8,1
2012 год	Исследовано проб	30	33	33	33	33	129
	Из них положит-х	2	5	0	0	5	7
	% выявлений	6,7	15,2	0	0	15,2	5,4
2013 год	Исследовано проб	73	75	82	76	82	306
	Из них положит-х	6	1	0	0	6	7
	% выявлений	8,2	1,3	0	0	7,3	2,3
ИТОГО	Исследовано проб	340	345	352	346	352	1383
	Из них положит-х	32	59	0	0	75	91
	% выявлений	9,4	17,1	0	0	21,3	6,6

Как видно из таблицы 2, при исследовании 237 проб мяса в 2011 году выявлено положительных по показателю КМАФАнМ – 24, что составило 10,1 %. В 2012 году - 30 проб, из которых 2 оказались положительными (6,7 %). В 2013 году из 73 исследованных проб обнаружено 6, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю КМАФАнМ или 8,2 %.

Таким образом, процент обнаружения завышенного количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов ежегодно составлял от 6,7 до 10,1 %.

На наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 237 проб мяса убойных животных, из которых 53 или 22,4 % содержали завышенное количество микроорганизмов названной группы. В 2012 году из 33 проб их обнаружили в пяти, что составило 15,2 %. В 2013 – из 75 исследованных проб одна не отвечала требованиям нормативной документации по показателю БГКП, процент обнаружения составил 1,3 %.

Ежегодно процент проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю бактерий группы кишечных палочек (БГКП) составлял от 1,3 до 22,4 %.

На наличие патогенных микроорганизмов родов *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* за 3 года проведены исследования соответственно 352 и 346 проб мяса. Проб, не отвечающих требованиям нормативной документации, не обнаружено.

В общем числе исследованных в 2011-2013 гг. проб мяса всех видов убойных животных определены микробиологические показатели 352 проб, проведено 1383 исследования. Из этого числа более детально определено содержание регламентируемых групп микроорганизмов в 75 положительных пробах (91 исследование). Из них положительных результатов исследований по КМАФАнМ -32, БГКП-59. Процент выявлений за 3 года составил 9,4% и 17,1 % соответственно.

В период с 2011 по 2013 гг. исследована 251 проба мясных полуфабрикатов на наличие следующих микроорганизмов: КМАФАнМ, БГКП, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, сульфитредуцирующие клостридии, плесени и дрожжи. Проведено 970 исследований. Обнаружено 27 положительных проб (31 исследование, из которых КМАФАнМ - 12, БГКП - 16, плесени и дрожжи – 3). Процент выявлений проб мясных полуфабрикатов, не отвечающих требованиям ветеринарно - санитарных правил и норм составил соответственно - 4,8 %, 9,9 % и 3,4 % (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика выявления проб мясных полуфабрикатов, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	L. monocytogenes	S.aureus	СРК	Плесени и дрожжи	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	16	12	16	16	1	0	5	16	66
	Из них положит-х	2	2	0	0	0	0	0	3	4
	% выявлений	12,5	16,7	0	0	0	0	0	18,8	6,0
2012 год	Исследовано проб	53	41	50	39	3	0	13	53	199
	Из них положит-х	4	7	0	0	0	0	1	11	12
	% выявлений	7,5	17,1	0	0	0	0	7,7	20,8	6,0
2013 год	Исследовано проб	182	108	177	163	4	1	70	182	705
	Из них положит-х	6	7	0	0	0	0	2	13	15
	% выявлений	3,3	6,5	0	0	0	0	2,9	7,1	2,1
ИТОГО	Исследовано проб	251	161	243	218	8	1	88	251	970
	Из них положит-х	12	16	0	0	0	0	3	27	31
	% выявлений	4,8	9,9	0	0	0	0	3,4	10,6	3,2

Из таблицы 3 видно, что при исследовании 16 проб мясных полуфабрикатов в 2011 году два из них имели завышенное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), что составило 12,5 %. В 2012 году исследовано 53 пробы, четыре из которых были положительны по этому показателю (7,5 %). В 2013 году из 182 проб мясных полуфабрикатов, положительными по КМАФАнМ были 6 (3,3 %).

Таким образом, процент выявления проб, не отвечающих требованиям нормативной документации по показателю КМАФАнМ, составил ежегодно от 3,3 до 12,5 %.

С целью обнаружения бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 12 проб, в двух пробах обнаружено завышенное содержание микроорганизмов этой группы (16,7 %). В 2012 году семь из 41 исследованной пробы оказались положительными по показателю БГКП, что составило (17,1 %). В 2013 году из 108 исследованных проб мясных полуфабрикатов, семь не соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю бактерий группы кишечных палочек, что составило (6,5 %).

Ежегодно процент выявления проб, в которых обнаружены бактерии группы кишечных палочек, составил от 6,5 до 17,1 %.

На наличие патогенных микроорганизмов родов *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* за 3 года исследовано в 2011 году по 16 проб, в 2012 году соответственно 50 и 39, в 2013 году 177 и 163. Положительных проб не обнаружено.

За анализируемый период на наличие *Staphylococcus aureus* исследовано соответственно 8 проб (в 2011 - 1, 2012 - 3, 2013 -4). Проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по данному показателю не обнаружено.

На наличие сульфитредуцирующих клостридий в 2011 и 2012 годах исследования не проводились. В 2013 году исследована одна проба. Результат исследования отрицательный.

При исследовании в 2011 году пяти проб на наличие плесеней и дрожжей, положительных не выявлено. В 2012 году исследовано 13 проб мясных полуфабрикатов, в одной из них обнаружено завышенное содержание плесеней и дрожжей (7,7 %). Две положительные пробы полуфабрикатов из 70 исследованных, по этому показателю, обнаружены в 2013 году (2,9 %).

Таким образом, процент выявлений проб не соответствующих требованиям нормативной документации по показателю плесеней и дрожжей за 3 года составил от 0 до 7,7 %.

Определены микробиологические показатели 586 проб готовой мясной продукции, исследованной в период с 2011 по 2013 годы. Проведено 2866 исследования. Пробы исследовались по следующим показателям: КМАФАнМ, БГКП, Salmonella, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Esherihia coli и сульфитредуцирующие клостридии. В общем числе исследованных проб, выделено 56 положительных (71 исследование). Положительных результатов исследований по КМАФАнМ – 24, БГКП -25, Staphylococcus aureus – 3, Esherihia coli – 8, сульфитредуцирующие клостридии – 5, плесени и дрожжи - 6. Процент выявлений 7,2 %, 4,3%, 0,7 %, 12,3 %, 1,0 % и 21,4 % соответственно (таблица 4).

Таблица 4 - Динамика выявления проб готовой мясной продукции, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	L. monocytogenes	S.aureus	E. coli	СРК	Плесени и дрожжи	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 Год	Исследовано проб	20	47	47	32	47	0	47	0	47	240
	Из них положит-х	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2
	% выявлений	0	4,3	0	0	0	0	0	0	4,3	0,8
2012 Год	Исследовано проб	159	267	243	197	199	43	215	22	267	1345
	Из них положит-х	20	20	0	0	3	8	4	3	44	58
	% выявлений	12,6	7,5	0	0	1,5	18,6	1,9	13,6	16,5	4,3
2013 год	Исследовано проб	155	272	245	181	188	22	212	6	272	1281
	Из них положит-х	4	3	0	0	0	0	1	3	10	11
	% выявлений	2,6	1,1	0	0	0	0	0,5	50,0	3,7	0,9
ИТОГО	Исследовано проб	334	586	535	410	434	65	474	28	586	2866
	Из них положит-х	24	25	0	0	3	8	5	6	56	71
	% выявлений	7,2	4,3	0	0	0,7	12,3	1,0	21,4	9,6	2,5

В 2011 году 20 проб готовой мясной продукции, исследованы на допустимое количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. Положительных проб не выявлено. В 2012 году по данному показателю исследовано 159 проб, из которых 20 не соответствовали требованиям нормативной документации, что составило 12,6 %. Из 155 проб готовой мясной продукции исследованной в 2013 году, выявлено четыре с завышенным КМАФАнМ – 2,6 %.

В общем числе проб, исследованных за три года, процент выявления продукции не соответствующей требованиям СанПиН по количеству МАФАНМ составил от 0 до 12,6 %.

На наличие бактерий группы кишечных палочек в 2011 году исследовано 47 проб, из которых в двух обнаружено недопустимое содержание микроорганизмов этой группы, что составило 4,3%. В 2012 году исследовано 267 проб готовой мясной продукции, в двадцати из которых (7,5 %) содержание БГКП не соответствовало требованиям нормативной документации. Из 272 проб, исследованных в 2013 году, бактерии группы кишечных палочек обнаружены в трех, что составило 1,1 %.

Следовательно, за три года процент выявления положительных проб по показателю БГКП составлял от 1,1 до 7,5 %.

Из исследованных на наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году- 47 проб; в 2012 году - 243; в 2013 г. – 245, случаев обнаружения не зарегистрировано.

На соответствие требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по наличию патогенных микроорганизмов *Listeria monocytogenes* в 2011 году исследовано 32, в 2012 – 197, а в 2013 –181 проба готовой мясной продукции. Положительных проб не обнаружено.

В 2011 году на наличие *Staphylococcus aureus* исследовано 47 проб. Положительных не зарегистрировано. В 2012 году исследовано 199 проб, три из которых положительны (1,5 %). В 2013 году из 188 исследованных проб, положительных по данному показателю не обнаружено.

Процент выявления проб, в которых выявлен *Staphylococcus aureus* в период 2011-2013 гг. составил от 0 до 1,5 %.

На наличие сульфитредуцирующих клостридий в 2011 году исследовано 47 проб. Положительных случаев не зарегистрировано. В 2012 году из 215 исследованных проб, четыре не соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (1,9 %). В 2013 году исследовано 212 проб, из них одна не соответствовала требованиям нормативной документации по наличию сульфитредуцирующих клостридий, что в процентном отношении составило 0,5 %. Ежегодный процент обнаружений составил от 0 до 1,9 %.

По показателю *Esherihia coli* в 2011 году проб исследовано не было. В 2012 исследовано 43 пробы, из них 8 положительных (18,6 %). В 2013 году проведены исследования в 22 пробах, случаев обнаружения не зарегистрировано.

На наличие плесеней и дрожжей в 2012 году исследовано 22 пробы, из которых 3 положительных (13,6 %). В 2013 году три из шести исследованных проб, оказались не доброкачественными (50,0 %).

В общем числе исследованных в 2011 - 2013 гг. проб определены микробиологические показатели 227 проб субпродуктов мясных, проведено 622 исследования. Из этого числа более детально определено содержание регламентируемых групп микроорганизмов в 9 положительных пробах (10 исследований). Из них положительных результатов исследований по КМАФАнМ - 7, БГКП – 1, *Salmonella*- 2. Процент выявлений за 3 года составил 5,9 % , 1,9 % и 0,9 % соответственно (таблица 5).

Таблица 5 - Динамика выявления проб субпродуктов, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	L. monocytogenes	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	67	35	114	114	114	330
	Из них положительных	4	1	1	0	5	6
	% выявлений	6,0	2,9	0,9	0	4,4	1,8
2012 год	Исследовано проб	12	4	13	15	15	44
	Из них положительных	0	0	1	0	1	1
	% выявлений	0	0	7,7	0	6,7	2,3
2013 год	Исследовано проб	40	13	98	97	98	248
	Из них положительных	3	0	0	0	3	3
	% выявлений	7,5	0	0	0	3,1	1,2
ИТОГО	Исследовано проб	119	52	225	226	227	622
	Из них положительных	7	1	2	0	9	10
	% выявлений	5,9	1,9	0,9	0	4,0	1,6

Из таблицы 5 видно, что при исследовании 67 проб мясных субпродуктов в 2011 году выявлено положительных по показателю КМАФАнМ – 4, что составило 6,0 %, в 2012 году исследовано 12 проб. Положительных не обнаружено. В 2013 году из 40 исследованных проб выделено три, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю КМАФАнМ, что в процентном отношении составило 7,5 %.

Таким образом, процент обнаружения завышенного количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов ежегодно составлял от 0 до 7,5 %.

На наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 35 проб, из которых одна (2,9 %) содержала завышенное количество микроорганизмов названной группы. В 2012 и 2013 годах исследовано 4 и 13 проб соответственно. Положительных не обнаружено.

На наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году исследовано 114 проб, одна из них положительная (0,9 %). В 2012 году также одна из 13 исследованных проб, не соответствовала требованиям нормативной документации (7,7 %). В 2013 году проведены исследования 98 проб. Положительных случаев не зарегистрировано.

По показателю *Listeria monocytogenes* за 3 года были проведены исследования 226 проб субпродуктов мясных. При этом проб не соответствующих требованиям нормативной документации не обнаружено.

Мясо птицы исследовали по следующим показателям: КМАФАнМ, *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* (таблица 6).

Таблица 6 - Динамика выявления проб мяса птицы, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	Salmonella	L. monocytogenes	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	81	81	81	81	243
	Из них положительных	2	1	0	3	3
	% выявлений	2,5	1,2	0	3,7	1,2
2012 год	Исследовано проб	36	37	38	38	111
	Из них положительных	3	0	0	3	3
	% выявлений	8,3	0	0	7,9	2,7
2013 год	Исследовано проб	30	30	29	30	89
	Из них положительных	2	0	0	2	2
	% выявлений	6,7	0	0	6,7	2,2
ИТОГО	Исследовано проб	147	148	148	149	443
	Из них положительных	7	1	0	8	8
	% выявлений	4,8	0,7	0	5,7	1,8

Как видно из таблицы 6, в 2011 году по показателю КМАФАнМ исследована 81 проба. Две из них не соответствовали требованиям нормативной документации (2,5%). В 2012 году выделено три положительные пробы, из 36 исследованных, что в процентном отношении составило (8,3%). Из 30 проб мяса птицы, исследованных в 2013 году, не соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм две, что составило (6,7 %).

Таким образом, в течение трех лет процент выявления проб, не отвечающих требованиям СанПиН по показателю КМАФАнМ, составлял от 2,5 % до 8,3 %.

На наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году исследована 81 проба, одна из них не соответствовала требованиям нормативной документации (1,2 %). В 2012 и 2013 годах исследовано 37 и 30 проб соответственно. Положительных не обнаружено.

По показателю *Listeria monocytogenes* за 3 года было исследовано 148 проб мяса птицы. Положительных случаев не зарегистрировано.

За период с 2011 по 2013 годы проведены исследования 149 проб мяса птицы (443 исследования). Выделено 8 положительных проб. Процент выявления составил 1,8 %.

Согласно санитарным нормам и правилам исследования мяса убойных животных и птицы, а также продуктов его переработки (мясные полуфабрикаты, готовая мясная продукция, субпродукты) проводятся по следующим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек (БГКП), *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, сульфитредуцирующие клостридии, а также плесени и дрожжи. В ходе исследований в мясе и мясных продуктах определяли наличие микроорганизмов всех названных групп (таблица 7).

Таблица 7 - Динамика выявления проб мяса и мясной продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя	2011 год			2012 год			2013 год			Итого		
	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных
Мясо												
КМАФАнМ	237	24	10,1	30	2	6,7	73	6	8,2	340	32	9,4
БГКП	237	53	22,4	33	5	15,2	75	1	1,3	345	59	17,1
Salmonella	237	0	0	33	0	0	82	0	0	352	0	0
L.monocytog	237	0	0	33	0	0	76	0	0	346	0	0

Полуфабрикаты												
КМАФАнМ	16	2	12,5	53	4	7,5	182	6	3,3	251	12	4,8
БГКП	12	2	16,7	41	7	17,0	108	7	6,4	161	16	9,9
Salmonella	16	0	0	50	0	0	177	0	0	243	0	0
L.monocytog	16	0	0	39	0	0	163	0	0	218	0	0
S.aureus	1	0	0	3	0	0	4	0	0	8	0	0
СРК	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Плесени и дрожжи	5	0	0	13	1	7,7	70	2	2,8	88	3	3,4

<i>Продолжение таблицы 7</i>												
Наименование показателя	2011 год			2012 год			2013 год			Итого		
	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных
Готовая продукция												
КМАФАнМ	20	0	0	159	20	12,6	155	4	2,6	334	24	7,2
БГКП	47	2	4,3	267	20	7,5	272	3	1,1	586	25	4,3
Salmonella	47	0	0	243	0	0	245	0	0	535	0	0
L.monocytog	32	0	0	197	0	0	181	0	0	410	0	0
S.aureus	47	0	0	199	3	1,5	188	0	0	434	3	0,7
E.coli	0	0	0	43	8	18,6	22	0	0	65	8	12,3
СРК	47	0	0	215	4	1,9	212	1	0,5	474	5	1,0
Плесени и дрожжи	0	0	0	22	3	13,6	6	3	50,0	28	6	21,4
Субпродукты												
КМАФАнМ	67	4	6,0	12	0	0	40	3	7,5	119	7	5,9
БГКП	35	1	2,9	4	0	0	13	0	0	52	1	1,9
Salmonella	114	1	0,9	13	1	7,7	98	0	0	225	2	0,9
L.monocytog	114	0	0	15	0	0	97	0	0	226	0	0
Мясо птицы												
КМАФАнМ	81	2	2,5	36	3	8,3	30	2	6,7	147	7	4,8
Salmonella	81	1	1,2	37	0	0	30	0	0	148	1	0,7

<i>Продолжение таблицы 7</i>												
Наименование показателя	2011 год			2012 год			2013 год			Итого		
	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных	Исследовано проб	Из них положительных	% Выявленных
L.monocytog	81	0	0	38	0	0	29	0	0	148	0	0
ИТОГО												
КМАФАнМ	421	32	7,6	290	29	10,0	480	21	4,4	1191	82	6,9
БГКП	331	58	17,5	345	32	9,3	468	11	2,4	1144	101	8,8
Salmonella	495	2	0,4	376	1	0,3	632	0	0	1503	3	0,2
L.monocytog	480	0	0	322	0	0	546	0	0	1348	0	0
S.aureus	48	0	0	202	3	1,5	192	0	0	442	3	0,7
E.coli	0	0	0	43	8	18,6	22	0	0	65	8	12,3
СРК	47	0	0	215	4	1,9	213	1	0,5	475	5	1,0
Плесени и дрожжи	5	0	0	35	4	11,4	76	5	6,6	116	9	7,8
ИТОГО проб:	495	77	15,6	409	64	15,6	648	34	5,2	1552	175	11,3
ИТОГО исследований:	1827	92	5,0	1828	81	4,4	2629	38	1,4	6284	211	3,4

Как видно из таблицы 7, при исследовании 1552 проб мяса и мясной продукции, в 2011 году выявлено положительных проб по показателю КМАФАнМ –32, что составило 7,6 %, в 2012 году исследовано 290 проб, из которых 29 оказались положительными (10,0 %). В 2013 году из 480 исследованных проб обнаружена 21, не отвечающая требованиям ветеринарно - санитарных правил и норм по показателю КМАФАнМ, что составило 4,4 %.

Таким образом, процент обнаружения завышенного количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов ежегодно составлял от 4,4 до 10,0 %.

На наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 331 проба мяса и мясной продукции, из которых 58 или 17,5 % содержали завышенное количество микроорганизмов названной группы. В 2012 году из 345 проб их обнаружили в 32, что составило 9,3 %. В 2013 из 468 исследованных проб, 11 не отвечали требованиям нормативной документации по показателю БГКП, процент обнаружения составил 2,4 %.

Ежегодно процент проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю бактерии группы кишечной палочки (БГКП) составлял от 2,4% до 17,5 %.

На наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году проведены исследования 495 проб мяса и мясной продукции. При этом две из них оказались положительными по данному показателю, что в процентном отношении составило 0,4 %. В 2012 исследовано 376 проб, одна из которых не отвечала требованиям нормативной документации (0,3 %). В 2013 году на наличие бактерий рода *Salmonella* исследовано 632 пробы. Положительных не обнаружено.

На соответствие требованиям нормативной документации по показателю *Listeria monocytogenes* в 2011 году исследовано 480 проб; 2012 - 322; 2013 году – 546 проб. Случаев обнаружения положительных проб не зарегистрировано.

По показателю *Staphylococcus aureus* в 2011 году проведены исследования 48 проб мяса и мясной продукции. Положительных проб не зарегистрировано. В 2012 году три из 202 исследованных проб, оказались положительными по данному показателю (1,5%). В 2013 году исследовано 192 пробы. Положительных не зарегистрировано.

Из исследованных в 2012 году на наличие бактерий *Esheria coli* 43 проб мяса и мясной продукции, восемь оказались положительными, что в процентном отношении составило 18,6 %. В 2013 году исследовано 22 пробы. Проб, не отвечающих требованиям нормативной документации, не обнаружено.

На наличие сульфитредуцирующих клостридий в 2011 году исследовано 47 проб. Продукции не соответствующей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм не выявлено. В 2012 году из 215 исследованных проб, четыре были положительными по данному виду микроорганизмов (1,9%). В 2013 году исследовано 213 проб. Одна положительная (0,5%).

По показателю плесени и дрожжи в 2011 году проведены исследования пяти образцов. Недоброкачественной продукции не выявлено. В 2012 году из 35 исследованных, четыре пробы (11,4 %), не отвечали требованиям нормативной документации. В 2013 году исследовано 76 образцов. Пять из них положительные (6,6 %).

Итого в период 2011-2013 гг. исследовано 1552 пробы мяса и мясной продукции. Проведено 6284 исследования, выявлено 175 проб, не отвечающих требованиям нормативной документации. Получено 211 положительных результатов исследований, из которых КМАФАнМ – 82, БГКП – 101, *Salmonella* – 3, *Staphylococcus aureus* – 3, *Esheria coli* – 8, сульфитредуцирующие клостридии

– 5, плесени и дрожжи – 9. Процент выявлений составил 6,9 %, 8,8 %, 0,2 %, 0,7 %, 12,3 %, 1,0 % и 7,8 % соответственно. Процент выявления проб мяса и мясной продукции не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм составил 11,3% (рисунок 1).

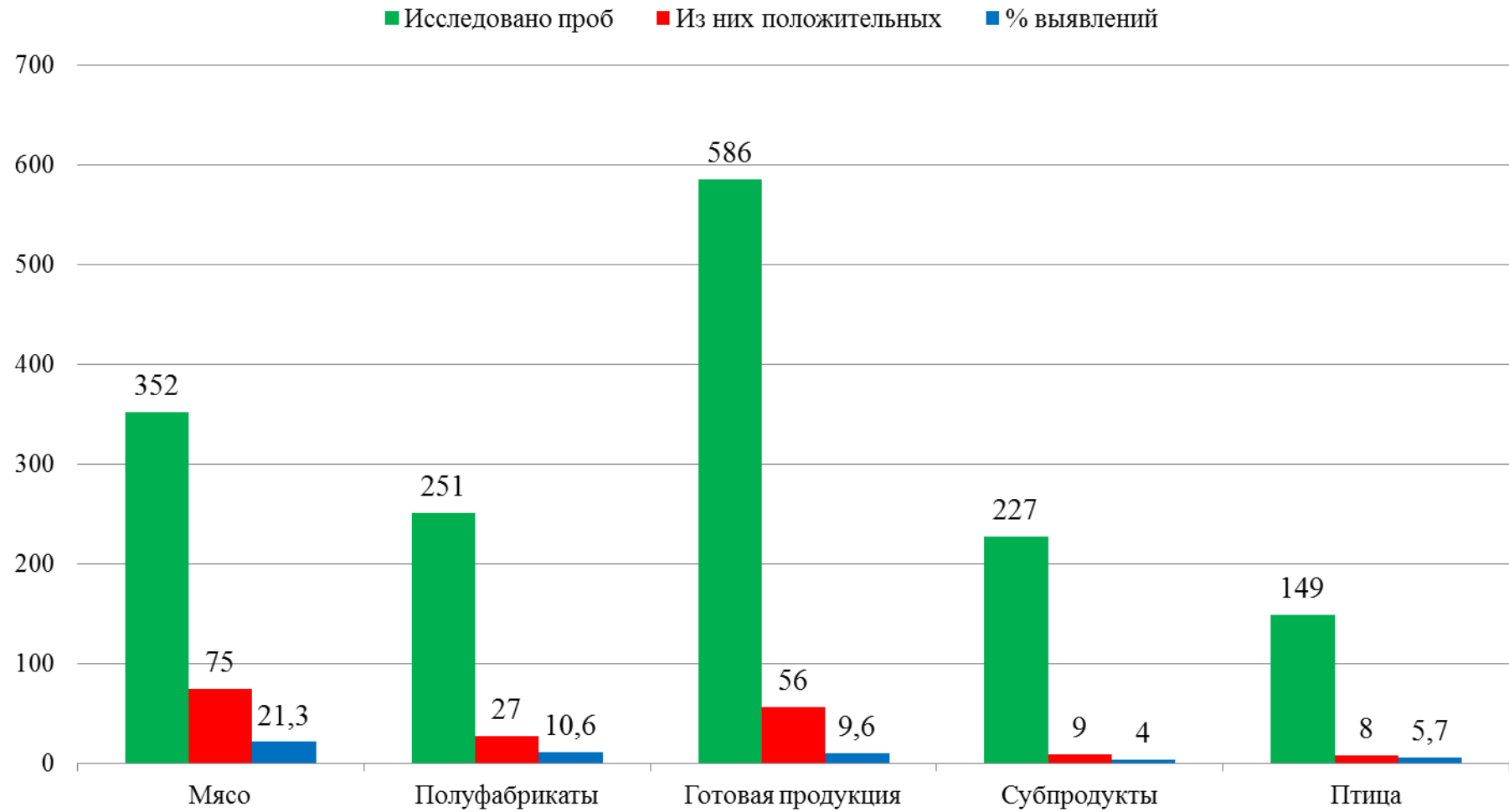


Рисунок 1 - Динамика выявления проб мяса и мясной продукции не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм за 2011-2013 гг.

2.2.2. Оценка качества молока и молочной продукции по микробиологическим показателям

Молоко сельскохозяйственных животных является ценным пищевым продуктом. Оно содержит все необходимые для жизни и развития питательные вещества, обладает высокой питательной ценностью, что позволяет отнести его к категории диетических и целебных продуктов. В молоке содержится свыше 250 необходимых для жизнедеятельности организма веществ, в том числе легко усвояемые белки, молочные жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины.

Содержание микроорганизмов в сыром молоке отражает уровень гигиены получения молока, особенно степень чистоты доильных установок, условия его хранения и транспортирования.

Обсеменение молока микроорганизмами зависит от физиологического состояния животного, чистоты кожного покрова, помещения в котором оно содержится, чистоты доильной посуды и аппаратуры.

Контаминация молочной продукции зависит от микрофлоры молока или сливок, из которых она изготовлена, микрофлоры закваски, сычужного фермента, санитарного состояния тары, оборудования и аппаратуры, а также микрофлоры, попавшей в молочную продукцию в процессе её изготовления.

В ходе проведения работы для оценки качества молока и молочной продукции определяли количественные и качественные микробиологические показатели. Бактериологическими методами определен микробиологический состав проб молока и молочной продукции, включающий количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), БГКП, *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *S. aureus*, плесени и дрожжи, соматические клетки, ингибирующие вещества (таблица 8).

Таблица 8 - Динамика выявления проб молока и молочной продукции, не отвечающих требованиям ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	L. monocytogenes	S.aureus	и Плесени и дрожжи	Соматические клетки	Ингибирующие вещества	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	668	19	686	9	19	13	595	819	838	2828
	Из них положит-х	80	3	0	0	1	0	0	0	84	84
	% выявлений	12,0	15,8	0	0	5,3	0	0	0	10,0	3,0
2012 год	Исследовано проб	138	100	80	26	53	65	66	19	161	547
	Из них положит-х	13	7	0	0	0	12	0	0	27	32
	% выявлений	9,4	7,0	0	0	0	18,5	0	0	16,8	5,9
2013 год	Исследовано проб	230	290	140	31	241	42	159	17	447	1150
	Из них положит-х	19	10	0	0	0	1	1	0	27	31
	% выявлений	8,3	3,4	0	0	0	2,4	0,6	0	6,0	2,6
ИТОГО	Исследовано проб	1036	409	906	66	313	120	820	855	1446	4525
	Из них положит-х	112	20	0	0	1	13	1	0	138	147
	% выявлений	10,8	4,9	0	0	0,3	10,8	0,1	0	9,5	3,2

Из таблицы 8 видно, что при исследовании 668 проб молока и молочных продуктов в 2011 году, 80 из них имели завышенное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), что составило 12,0 %. В 2012 году исследовано 138 пробы, 13 их которых положительны по этому показателю (9,4 %). В 2013 году из 230 проб молока и молочной продукции, положительными по показателю КМАФАнМ были 19 проб (8,3 %).

Таким образом, процент выявления проб, не отвечающих требованиям нормативной документации, по показателю КМАФАнМ составил ежегодно от 8,3 до 12,0 %.

С целью обнаружения бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 19 проб, в трех обнаружено завышенное содержание микроорганизмов этой группы (15,8%). В 2012 году семь из 100 исследованных проб оказались положительными по показателю БГКП, что составило (7,0 %). В 2013 году исследовано 290 проб молока и молочной продукции, из них 10 положительных (3,4%). Таким образом, ежегодно процент выявления проб, в которых обнаружены бактерии группы кишечных палочек, составил от 3,4 % до 15,8 %.

На наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году исследовано 686 проб, в 2012 - 80 , в 2013 - 140. Положительных проб по данному показателю не выявлено.

По показателю *Listeria monocytogenes* в 2011 году исследовано девять проб молока и молочной продукции, в 2012 - 26 , 2013 -31 проба. Продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации, не зарегистрировано.

В 2011 году на наличие *Staphylococcus aureus* исследовано 19 проб. Одна из них положительная (5,3 %). В 2012 году исследовано 53 пробы, в 2013 - 241 проба. Положительных образцов за данный период по показателю *Staphylococcus aureus* не обнаружено.

При исследовании в 2011 году 13 проб молока и молочной продукции на наличие плесеней и дрожжей, положительных не зарегистрировано. В 2012 году исследовано 65 проб, в 12 обнаружено завышенное содержание плесеней и дрожжей (18,5 %). Также в 2013 году обнаружена одна положительная проба молока и молочной продукции из 42 исследованных (2,4 %).

Таким образом, процент выявлений проб не соответствующих требованиям нормативной документации по показателю плесени и дрожжи за 3 года составил от 0 до 18,5 %.

На содержание соматических клеток в 2011 году исследовано 595 проб молока и молочной продукции; в 2012 году – 66. Одна из 159 проб исследованных в 2013 году одна содержала завышенное количество соматических клеток (0,6 %).

По показателю ингибирующие вещества проведено исследований в 2011 году – 819 проб; в 2012 – 19; 2013 – 17. Проб не соответствующих требованиям нормативной документации не зарегистрировано.

Таким образом, при изучении бактериальной обсемененности 1446 проб (4525 исследований) молока и молочной продукции, выделено 138 (147 исследований) не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм. Из них 112 проб не соответствуют по показателю КМАФАнМ (10,8%), 20 - БГКП (4,9 %), 1- *Staphylococcus aureus* (0,3 %), 13 - плесени и дрожжи (10,8%), одна по показателю соматические клетки (0,1 %). В общем, процент выявления проб молока и молочной продукции не соответствующей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм составил 9,5 %.

2.2.3. Оценка по микробиологическим показателям качества рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла

Рыба по своим питательным качествам, является не менее ценным пищевым продуктом, чем мясо убойных животных. Кроме того, мясо рыбы по своему химическому составу близко к мясу животных.

Рыбные продукты служат человеку источником полноценных белков, легкоусвояемых жиров, включающих эссенциальные жирные кислоты, витаминов, прежде всего растворимых групп А и D, хорошо сбалансированного комплекса макро- и микроэлементов.

Контаминация рыбы психрофильными микроорганизмами начинается очень быстро после улова. Микроорганизмы обнаруживаются в покровной слизистой оболочке, на наружных жабрах и в желудочно-кишечном тракте. На 1 см² поверхности рыбы и на наружных жабрах, может присутствовать до 10⁶ микробных клеток.

Свежая рыба, выловленная в пресных водоемах, может быть обсеменена микроорганизмами рода *Salmonella*. При хранении и транспортировке рыбы возможно обсеменение сальмонеллами от одной рыбы к другой. Из рыб, выловленных летом в Северном море, можно выделить патогенные стафилококки. В районах моря, где ведет промысел большое количество рыболовных судов, можно обнаружить *Staphylococcus aureus*.

На общую обсемененность рыбы и ее порчу влияют следующие факторы: общее микробное число воды, из которой выловлена рыба, вид и биологическое состояние рыбы, степень наполнения желудка и характер питания, метод добычи рыбы, способ доставки, прием и хранение рыбы-сырца.

Проведены исследования 377 проб рыбы, рыбных продуктов и нерыбных объектов промысла на соответствие показателей безопасности данной продукции, допустимые уровни которых установлены в СанПиН 2.3.2.1078-01. Определяли наличие (количество) микроорганизмов следующих групп: количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечных палочек (БГКП), *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, сульфитредуцирующих клостридий (СРК), плесеней и дрожжей (таблица 9).

Таблица 9 - Динамика выявления рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	L. monocytogenes	S.aureus	V.parahaemolyticus	СРК	Плесени и дрожжи	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	238	238	238	189	180	50	51	70	238	1254
	Из них положит-х	16	11	0	0	2	0	0	1	23	30
	% выявлений	6,7	4,6	0	0	1,1	0	0	1,4	9,7	2,4
2012 год	Исследовано проб	57	57	58	51	56	26	3	10	60	318
	Из них положит-х	5	1	0	0	1	0	0	2	7	9
	% выявлений	8,8	1,8	0	0	1,8	0	0	20,0	11,7	2,8
2013 год	Исследовано проб	79	66	61	41	39	13	12	12	79	323
	Из них положит-х	4	2	0	0	0	0	0	0	5	6
	% выявлений	5,0	3,0	0	0	0	0	0	0	6,3	1,9
ИТОГО	Исследовано проб	374	361	357	281	275	89	66	92	377	1895
	Из них положит-х	25	14	0	0	3	0	0	3	35	45
	% выявлений	6,7	3,9	0	0	1,1	0	0	3,3	9,3	2,4

Из таблицы 9 видно, что при исследовании 238 проб рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла в 2011 году, 16 из них имели завышенное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), что составило 6,7 %. В 2012 году исследовано 57

проб, пять из которых положительны по этому показателю (8,8 %). В 2013 году из 79 проб, положительными по КМАФАнМ оказались четыре (5,0 %).

Таким образом, процент выявления проб, не отвечающих требованиям нормативной документации по показателю КМАФАнМ, составил ежегодно от 5,0 % до 8,8 %.

С целью обнаружения бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 238 проб, в 11 обнаружено завышенное содержание микроорганизмов этой группы (4,6 %). В 2012 году из 57 исследованных проб одна оказалась положительной по показателю БГКП, что составило (1,8 %). В 2013 году из 66 исследованных проб рыбы и рыбной продукции, две не соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по наличию бактерий группы кишечных палочек, что составило (3,0 %).

Ежегодно процент выявления проб, в которых обнаружены бактерии группы кишечных палочек, составил от 1,5 до 4,6 %.

На наличие патогенных микроорганизмов родов *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* в 2011 году исследовано 238 и 189 проб соответственно, в 2012 году 58 и 51, в 2013 году 61 и 41 соответственно. Положительных проб по данным показателям не зарегистрировано.

В 2011 году на наличие *Staphylococcus aureus* исследовано 180 проб, из них две не соответствовали требованиям нормативной документации, что в процентном отношении составило 1,1 %. В 2012 году исследовано 56 проб, одна из них положительная (1,8 %). В 2013 году исследовано 39 проб. Положительных не обнаружено.

Процент выявления проб, в которых выявлен *Staphylococcus aureus*, ежегодно составил от 0 до 1,8 %.

По показателю *Vibrio parahaemolyticus* в 2011 году проведены исследования 50 проб; 2012 - 26; в 2013 - 13. Проб рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю *Vibrio parahaemolyticus* не обнаружено.

На наличие сульфитредуцирующих клостридий в 2011 исследовалась 51 проба, в 2012 – 3, в 2013 -12. Положительных не зарегистрировано.

При исследовании в 2011 году 70 проб на наличие плесеней и дрожжей, выделена одна положительная проба (1,4 %). В 2012 году исследовано 10 проб рыбы и рыбной продукции, в двух из них обнаружено завышенное содержание плесеней и дрожжей (20,0 %). В 2013 году исследовано 12 проб, положительных не обнаружено.

Таким образом, процент выявлений проб не соответствующих требованиям нормативной документации по показателю плесени и дрожжи за 3 года составил от 0 до 20,0 %.

Итак, в период 2011 - 2013 гг. проведено 1895 исследований рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла. Из этого числа выделено 35 проб, не отвечающих требованиям нормативной документации. Получено 45 положительных результатов исследований, из которых КМАФАнМ – 25, БГКП – 14, *Staphylococcus aureus* – 3, плесени и дрожжи – 3. Процент выявлений составил 6,7 %, 3,9 %, 1,1 % и 3,3 % соответственно. Общий процент выявления проб рыбы, рыбных продуктов и нерыбных объектов промысла не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм составил 9,3 %.

2.2.4. Оценка по микробиологическим показателям качества яиц и яйцепродуктов

Яйца кур имеют высокую пищевую и биологическую ценность и усвояемость, но вместе с тем представляют серьезную эпидемиологическую опасность из-за контаминации их патогенной микрофлорой. Инфицирование происходит как эндогенно при формировании яйца, так и экзогенным путем при контакте с пометом птиц - бактерионосителей. Скорлупа яиц обсеменена различной микрофлорой чаще, чем внутреннее содержимое, которое обладает выраженной антибактериальной активностью, но при нарушении температурно-влажностного режима хранения яиц микрофлора с их поверхности проникает внутрь через поры вначале на подскорлупные оболочки, а затем в желток и белок, инактивирует факторы бактерицидности, что приводит к порче яиц.

Источником обсеменения микроорганизмами яйцепродуктов может быть само яйцо. Микроорганизмы могут попадать в яичную массу при разбивании яиц со скорлупы. Сухие яйцепродукты вырабатываются из свежих цельных яиц (смеси белка и желтка). В процессе приготовления они обсеменяются микроорганизмами из тех же источников, что и при выработке мороженых яйцепродуктов: содержимое яиц, их скорлупа, оборудование, тара и др.

В ходе проведения работы яйца и яичную продукцию исследовали по следующим показателям: КМАФАнМ, БГКП, *Salmonella* (таблица 10).

Таблица 10 - Динамика выявления проб яйца и яйцепродуктов, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Наименование показателя		КМАФАнМ	БГКП	Salmonella	S. aureus	ИТОГО проб	ИТОГО исследований
2011 год	Исследовано проб	26	26	26	0	26	78
	Из них положительных	1	0	0	0	1	1
	% выявления	3,8	0	0	0	3,8	1,3
2012 год	Исследовано проб	23	17	17	7	23	64
	Из них положительных	2	2	0	2	4	6
	% выявления	8,7	11,8	0	28,6	17,4	9,4
2013 год	Исследовано проб	45	44	35	3	45	127
	Из них положительных	0	0	0	0	0	0
	% выявления	0	0	0	0	0	0
ИТОГО	Исследовано проб	94	87	78	10	94	269
	Из них положительных	3	2	0	2	5	7
	% выявления	3,2	2,3	0	20,0	5,3	2,6

Из таблицы 10 следует, что при исследовании 26 проб яиц и яйцепродуктов в 2011 году выявлена одна положительная проба по показателю КМАФАнМ, что составило 3,8 %, в 2012 году исследовано 23 пробы, из которых две оказались положительными (8,7 %). В 2013 году исследовано 45 проб яйца и яйцепродуктов, положительных не зарегистрировано.

Таким образом, процент обнаружения завышенного количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов ежегодно составлял от 0 до 8,7 %.

На наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано по 26 проб; в 2012 – 17, из них 2 положительные (11,8 %); в 2013 - 44.

По показателю *Staphylococcus aureus* в 2011 году проб исследовано не было, в 2012 из 7 исследованных, выделено две положительные (28,6 %), в 2013 году исследовано 3 пробы. Положительных не обнаружено.

На наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году проведено 26 анализов, в 2012 – 17, в 2013 году 35. Проб яиц и яйцепродуктов, не отвечающих требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по данному показателю не зарегистрировано.

В общем числе проб, исследованных бактериологическими методами в период 2011-2013 годов, определены микробиологические показатели 94 проб яиц и яйцепродуктов. Проведено 269 исследований. Выявлено 3 пробы, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и две по наличию бактерий группы кишечной палочки. Процент выявления составил 5,3 %.

2.2.5. Анализ динамики выявления продукции, не отвечающей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Анализ, проведенный с целью установления динамики выявления пищевой продукции не соответствующей требованиям нормативной документации показал, что в 2011 году из 1353 проб исследованных по показателю КМАФАнМ выявлено положительных - 129 (9,5 %), в 2012 году исследовано 508 проб, из которых 49 оказались положительными (9,6%). В 2013 году из 834 исследованных проб выделено 44, не отвечающих требованиям ветеринарно - санитарных правил и норм по данному показателю, что составило 5,3 %. Всего за три года по показателю КМАФАнМ исследовано 2695 проб пищевой продукции, 222-положительны (8,2 %).

Таким образом, процент обнаружения завышенного количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов ежегодно составлял от 5,3 до 9,6 %.

На наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 2011 году исследовано 614 проб продукции, из которых 72 или 11,7 % содержали завышенное количество микроорганизмов названной группы. В 2012 году из 519 проб их выявили в 42, что составило 8,0 %. В 2013 из 868 исследованных проб, 23 не отвечали требованиям нормативной документации по показателю БГКП, процент обнаружения составил 2,6 %.

За три года на наличие бактерий группы кишечных палочек исследовано 2001 проба пищевой продукции животного происхождения. Из них 137 проб содержали завышенное количество бактерий названной группы, что в процентном отношении составило 6,8 %. Ежегодно процент проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю бактерии группы кишечных палочек (БГКП) составлял от 2,6 % до 11,7 %.

На наличие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* в 2011 году проведены исследования 1445 проб пищевой продукции. При этом две из них оказались положительными по данному показателю, что в процентном соотношении составило 0,1 %. В 2012 году на наличие бактерий рода *Salmonella* исследована 531 проба, одна из которых положительная (0,2%). В 2013 из 868 исследованных проб, не соответствующих по наличию бактерий рода *Salmonella* требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 не выявлено.

Таким образом, в период с 2011 по 2013 гг. по данному показателю исследовано 2844 пробы пищевой продукции животного происхождения, три из которых положительные (0,1 %).

На соответствие требованиям нормативной документации по показателю *Listeria monocytogenes* в 2011 году исследовано 678 проб; 2012 -399; 2013 году – 618. Всего в анализируемый период исследовано 1695 проб пищевой продукции животного происхождения. Положительных проб не выявлено.

По показателю *Staphylococcus aureus* в 2011 году проведены исследования 247 проб пищевой продукции, положительных- 3 (1,2 %). В 2012 году шесть из 318 исследованных проб, оказались положительными по данному показателю (1,9 %). В 2013 году исследовано 475 проб, положительных не зарегистрировано.

Таким образом, в 2011 - 2013 гг. *Staphylococcus aureus* обнаружен в 9 пробах пищевой продукции из 1040 исследованных (0,9 % в процентном отношении).

В 2011-2013 годы процент положительных проб по показателю *Staphylococcus aureus* ежегодно составлял от 0 до 1,9 %.

На наличие бактерий *Escherichia coli* в 2012 году исследовано 43 пробы, из них 8 положительных (18,6 %), в 2013 году - 22 пробы пищевой продукции, положительных не обнаружено. Всего за анализируемый период по данному показателю исследовано 65 проб, положительных 8 (12,3 %).

На наличие сульфитредуцирующих клостридий в 2011 году исследовано 98 проб. Продукции не соответствующей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм не выявлено. В 2012 году из 218 исследованных проб, четыре были положительны по данному виду микроорганизмов (1,8 %). В 2013 году исследовано 225 проб, одна из которых, не соответствовала требованиям нормативной документации, что составило 0,4 %.

Всего за три года на наличие допустимого количества сульфитредуцирующих клостридий исследовано 541 проба, 5 из них оказались недоброкачественными, что в процентном отношении составило 0,9 %.

В 2011-2013 годы, процент выявления проб пищевой продукции, не отвечающих требованиям санитарных правил по нормированию сульфитредуцирующих клостридий, ежегодно составлял до 1,8 %.

На наличие плесеней и дрожжей в 2011 году исследовано 88 проб, из них одна положительная (1,1 %). В 2012 году из 110 проб, положительных 18 (16,4 %). В 2013 исследовано 130 проб, 6 из которых не соответствовало требованиям нормативной документации по данному показателю, что составило 4,6 %.

Всего за три года не допустимое количество плесеней и дрожжей обнаружено в 25 пробах пищевой продукции из 328 исследованных (7,6 %). За весь анализируемый период процент обнаружений по показателю плесени и дрожжи составлял от 1,1 до 16,4 %.

По показателю *Vibrio parahaemolyticus* в 2011 году проведены исследования 50 проб; 2012 - 26; в 2013 - 13. Проб рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателю *Vibrio parahaemolyticus* не обнаружено.

На содержание соматических клеток в 2011 году исследовано 595 проб молока и молочной продукции; в 2012 году – 66; в 2013 – 159, из них 1

положительная (0,6 %). Всего по данному показателю исследовано 820 проб, процент выявления составил 0,1 %.

По показателю ингибирующие вещества проведено исследований в 2011 году – 819; в 2012 – 19; 2013 – 17. Проб не соответствующих требованиям нормативной документации не зарегистрировано.

Итого за период 2011 - 2013 гг исследовано 3469 проб пищевой продукции. Обнаружено 353 пробы, не отвечающие требованиям нормативной документации. Из них в 2011 г 185 из 1597 исследованных (11,6 %), в 2012 г 102 из 646 исследованных проб (15,8%), в 2013 году соответственно 66 из 1217 (5,4 %). В общем, процент выявления проб пищевой продукции не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм составил 10,2 % (таблица 11).

За три года при исследовании 3469 проб пищевой продукции животного происхождения, проведено 12973 исследования. Получено 410 положительных результатов анализов, что составило 3,1 % от всех проведенных испытаний.

Так в 2011 году проведено 5987 исследований, 207 из них положительные (3,5%). В 2012 году из 2757 проведенных исследований, получено 128 положительных результатов, что в процентном отношении составило 4,5 %. В 2013 году эти показатели составили соответственно 4229 и 75 (1,8 %).

Таблица 11 - Динамика выявления проб продукции животного происхождения не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм

Вид исследования	2011 год			2012 год			2013 год			Итого		
	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных
Мясо и мясная продукция												
КМАФАнМ	421	32	7,6	290	29	10,0	480	21	4,4	1191	82	6,9
БГКП	331	58	17,5	345	32	9,3	468	11	2,4	1144	101	8,8
Salmonella	495	2	0,4	376	1	0,3	632	0	0	1503	3	0,2
L.monocytog	480	0	0	322	0	0	546	0	0	1348	0	0
S.aureus	48	0	0	202	3	1,5	192	0	0	442	3	0,7
E.coli				43	8	18,6	22	0	0	65	8	12,3
СРК	47	0	0	215	4	1,9	213	1	0,5	475	5	1,0
Плесени и дрожжи	5	0	0	35	4	11,4	76	5	6,6	116	9	7,8
Молоко и молочная продукция												
КМАФАнМ	668	80	12,0	138	13	9,4	230	19	8,3	1036	112	10,8
БГКП	19	3	15,8	100	7	7,0	290	10	3,4	409	20	4,9
Salmonella	686	0	0	80	0	0	140	0	0	906	0	0

<i>Продолжение таблицы 11</i>												
Вид исследования	2011 год			2012 год			2013 год			Итого		
	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных
L.monocytog	9	0	0	26	0	0	31	0	0	66	0	0
S.aureus	19	1	5,3	53	0	0	241	0	0	313	1	0,3
Плесени и дрожжи	13	0	0	65	12	18,5	42	1	2,4	120	13	10,8
Соматические клетки	595	0	0	66	0	0	159	1	0,6	820	1	0,1
Ингибирующие вещества	819	0	0	19	0	0	17	0	0	855	0	0
Рыба, рыбные продукты и не рыбные объекты промысла												
КМАФАнМ	238	16	6,7	57	5	8,8	79	4	5,0	374	25	6,7
БГКП	238	11	4,6	57	1	1,8	66	2	3,0	361	14	3,9
Salmonella	238	0	0	58	0	0	61	0	0	357	0	0
L.monocytog	189	0	0	51	0	0	41	0	0	281	0	0
S.aureus	180	2	1,1	56	1	1,8	39	0	0	275	3	1,1
V.parahaemol	50	0	0	26	0	0	13	0	0	89	0	0
СРК	51	0	0	3	0	0	12	0	0	66	0	0
Плесени и дрожжи	70	1	1,4	10	2	20,0	12	0	0	92	3	3,3

<i>Продолжение таблицы 11</i>												
Вид исследования	2011 год			2012 год			2013 год			Итого		
	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных	Исследований	Из них положительных	% Выявленных
Яйцо и яйцепродукты												
КМАФАнМ	26	1	3,8	23	2	8,7	45	0	0	94	3	3,2
БГКП	26	0	0	17	2	11,8	44	0	0	87	2	2,3
Salmonella	26	0	0	17	0	0	35	0	0	78	0	0
S.aureus	0	0	0	7	2	28,6	3	0	0	10	2	20,0
ИТОГО												
КМАФАнМ	1353	129	9,5	508	49	9,6	834	44	5,3	2695	222	8,2
БГКП	614	72	11,7	519	42	8,0	868	23	2,6	2001	137	6,8
Salmonella	1445	2	0,1	531	1	0,2	868	0	0	2844	3	0,1
L.monocytog	678	0	0	399	0	0	618	0	0	1695	0	0
S.aureus	247	3	1,2	318	6	1,9	475	0	0	1040	9	0,9
E.coli	0	0	0	43	8	18,6	22	0	0	65	8	12,3
СРК	98	0	0	218	4	1,8	225	1	0,4	541	5	0,9
Плесени и дрожжи	88	1	1,1	110	18	16,4	130	6	4,6	328	25	7,6
V.parahaemol	50	0	0	26	0	0	13	0	0	89	0	0
Соматические клетки	595	0	0	66	0	0	159	1	0,6	820	1	0,1
Ингибир-щие вещества	819	0	0	19	0	0	17	0	0	855	0	0
ИТОГО проб	1597	185	11,6	646	102	15,8	1217	66	5,4	3469	353	10,2
Итого исследований	5987	207	3,5	2757	128	4,5	4229	75	1,8	12973	410	3,1

2.2.5.1. Динамика выявления положительные проб по видам пищевой продукции

Анализируя данные отчетности за 2011-2013 годы, полученные в испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора», мы изучили процентное отношение обнаружения проб пищевой продукции не соответствующей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм, по следующим видам: мясо и мясная продукция (мясо убойных животных, мясо птицы, субпродукты, полуфабрикаты, готовая мясная продукция); молоко и молочная продукция (молоко, кефир, ряженка, творог, сметана, сыр, сливки, масло сливочное, сухое молоко и пр.); рыба, рыбная продукция и нерыбные объекты промысла (рыба речная и морская, раки, моллюски, креветки и пр.); яйцо и яйцепродукты (яйцо, меланж, яичный порошок) (таблица 12).

Таблица 12 - Выявление проб продукции животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по видам продукции

Вид продукции	Годы			ИТОГО	
	2011	2012	2013	Проб	%
Мясо и мясная продукция	77	64	34	175	49,6
Молоко и молочная продукция	84	27	27	138	39,0
Рыба и рыбная продукция	23	7	5	35	10,0
Яйцо и яйцепродукты	1	4	0	5	1,4
ИТОГО	185	102	66	353	100

Из таблицы 12 видно, что в 2011 году обнаружено 77 проб мяса и мясной продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации, в 2012 – 64, а в 2013 – 34. Всего за анализируемый период зарегистрировано 175 проб не доброкачественной мясной продукции и сырья (49,6 %).

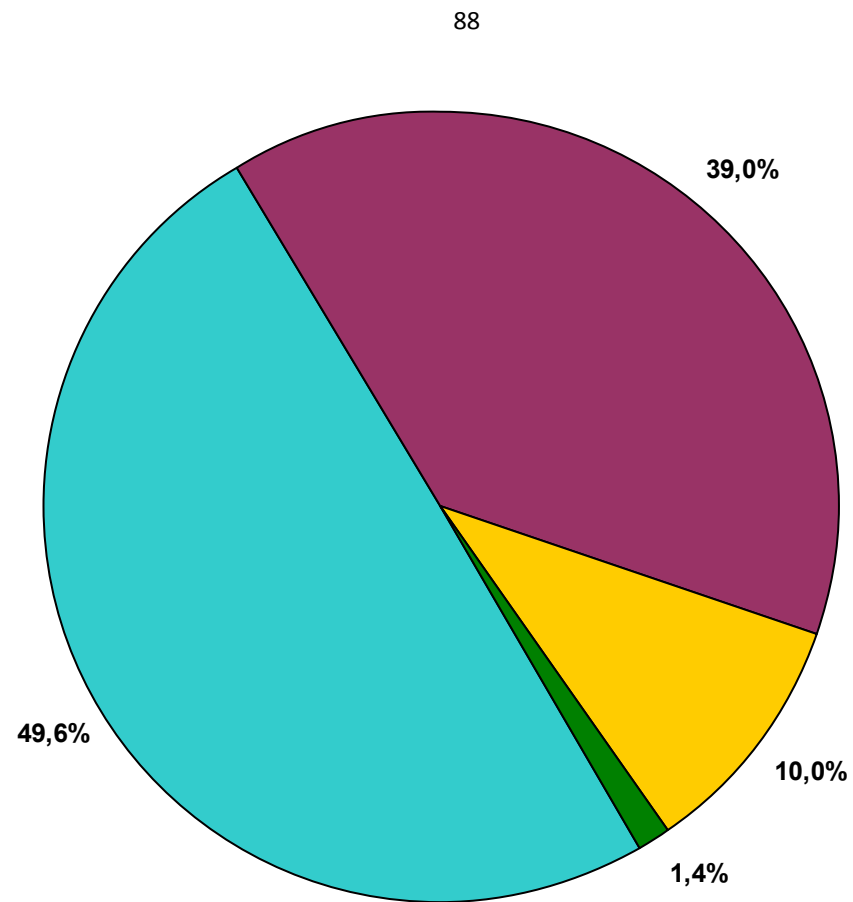
Положительных проб молока и молочной продукции обнаружено 138 (39,0 %), из них в 2011 г - 84, 2012 и 2013 гг по 27 проб.

Проб рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла, не отвечающей требованиям СанПиН 2.3.1078-01 в 2011 году обнаружено 23, в 2012 – 7, в 2013 г - 5. Всего выявлено 35 образцов, что в процентном отношении составило 10,0 %.

Также за анализируемый период обнаружено 5 положительных образцов яйца и яйцепродуктов (1,4 %), из них одна в 2011 г и четыре в 2012 году.

Всего за анализируемый период зарегистрировано 353 пробы пищевой продукции животного происхождения, не отвечающие требованиям нормативной документации. Мяса и мясной продукции – 175; молока и молочной продукции 138; рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла - 35, яйца и яйцепродуктов – 5.

Таким образом, по количеству проб пищевой продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям нормативной документации, мясо и мясная продукция занимает доминирующую позицию по отношению к остальным видам, и в процентном отношении составляет 49,6 %; молоко и молочная продукция 39,0 %; рыба, рыбная продукция и нерыбные объекты промысла 10,0 %; яйцо и яйцепродукты составили 1,4 % (рисунок 2).



- Мясо и мясная продукция
- Молоко и молочная продукция
- Рыба, рыбная продукция и нерыбные объекты промысла
- Яйцо и яйцепродукты

Рисунок 2 - Выявление проб продукции животного происхождения, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по видам продукции

2.2.5.2. Выявление не доброкачественной продукции по нормируемым показателям

В ходе исследования в период с 2011 по 2013 год обнаружено 410 проб пищевой продукции животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм. Мы наиболее детально изучили количество недоброкачественной продукции по каждому нормированному показателю в 2011, 2012 и 2013 годах и установили процентное отношение каждого отдельного показателя к общему числу обнаружений (таблица 13).

Таблица 13 - Выявление проб продукции животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателям

Показатель	Годы			ИТОГО	
	2011	2012	2013	Проб	%
1	2	3	4	5	6
КМАФАнМ	129	49	44	222	54,1
БГКП	72	42	23	137	33,4
Salmonella	2	1	0	3	0,7
Listeria monocytogenes	0	0	0	0	0
Staphylococcus Aureus	3	6	0	9	2,2
Esherihia Coli	0	8	0	8	1,9
Сульфитредуцирующие клостридии	0	4	1	5	1,2
Плесени и дрожжи	1	18	6	25	6,1
Vibrio parahaemolyticus	0	0	0	0	0

<i>Продолжение таблицы 13</i>					
Показатель	Годы			ИТОГО	
	2011	2012	2013	Проб	%
1	2	3	4	5	6
Соматические клетки	0	0	1	1	0,2
Ингибирующие вещ-ва	0	0	0	0	0
ИТОГО	207	128	75	410	100

При анализе таблицы 13 видно, что наибольший процент выявлений приходится на группу санитарно-показательных микроорганизмов. Из них проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных в 2011 году обнаружено 129, в 2012 году – 49 проб и в 2013 - 44. Всего за три года по показателю КМАФАнМ выявлено 222 пробы недоброкачественной продукции, что в процентном отношении составило 54,1 %.

По наличию бактерий группы кишечных палочек в 2011 году 72 пробы признано недоброкачественными, в 2012 - 42, в 2013 году в 23 пробах обнаружено недопустимое количество микроорганизмов этой группы. Всего за период с 2011 по 2013 год обнаружено 137 проб пищевой продукции животного происхождения не соответствующей требованиям нормативной документации по показателю БГКП, что по отношению к общему количеству выявлений проб недоброкачественной продукции составляет 33,4 %.

Патогенные бактерии рода *Salmonella* обнаружены в двух пробах в 2011 году и в одной в 2012, что в процентном отношении составило 0,7 %.

Патогенные микроорганизмы рода *Listeria monocytogenes* за три года исследований не обнаружены.

По показателю *Staphylococcus aureus* в 2011 году обнаружено три положительные пробы, в 2012 шесть. Всего за три года по данному показателю выделено 9 проб (2,2 %) продукции не соответствующей требованиям нормативной документации.

Условно-патогенные бактерии *Esheria coli* обнаружены в 2012 году в восьми пробах. Что по отношению к общему количеству недоброкачественной составило 1,9 %.

Сульфитредуцирующие клостридии в 2012 и 2013 годах обнаружены в четырех и одной пробах соответственно. Всего за три года процент выявления проб пищевой продукции, не отвечающей требованиям ветеринарно - санитарных правил и норм по данному показателю составил 1,2 % (5 проб).

По показателю порчи плесени и дрожжи в 2011 году обнаружена одна положительная проба, в 2012 – 18 , в 2013 году – 6. Всего в период с 2011 по 2013 год по содержанию плесеней и дрожжей обнаружено 25 недоброкачественных проб, что составляет в процентном отношении 6,1 %.

Соматические клетки были обнаружены в одной пробе в 2013 году (0,2 %).

Проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателям *Vibrio parahaemolyticus* и ингибирующие вещества не обнаружено (рисунок 3).

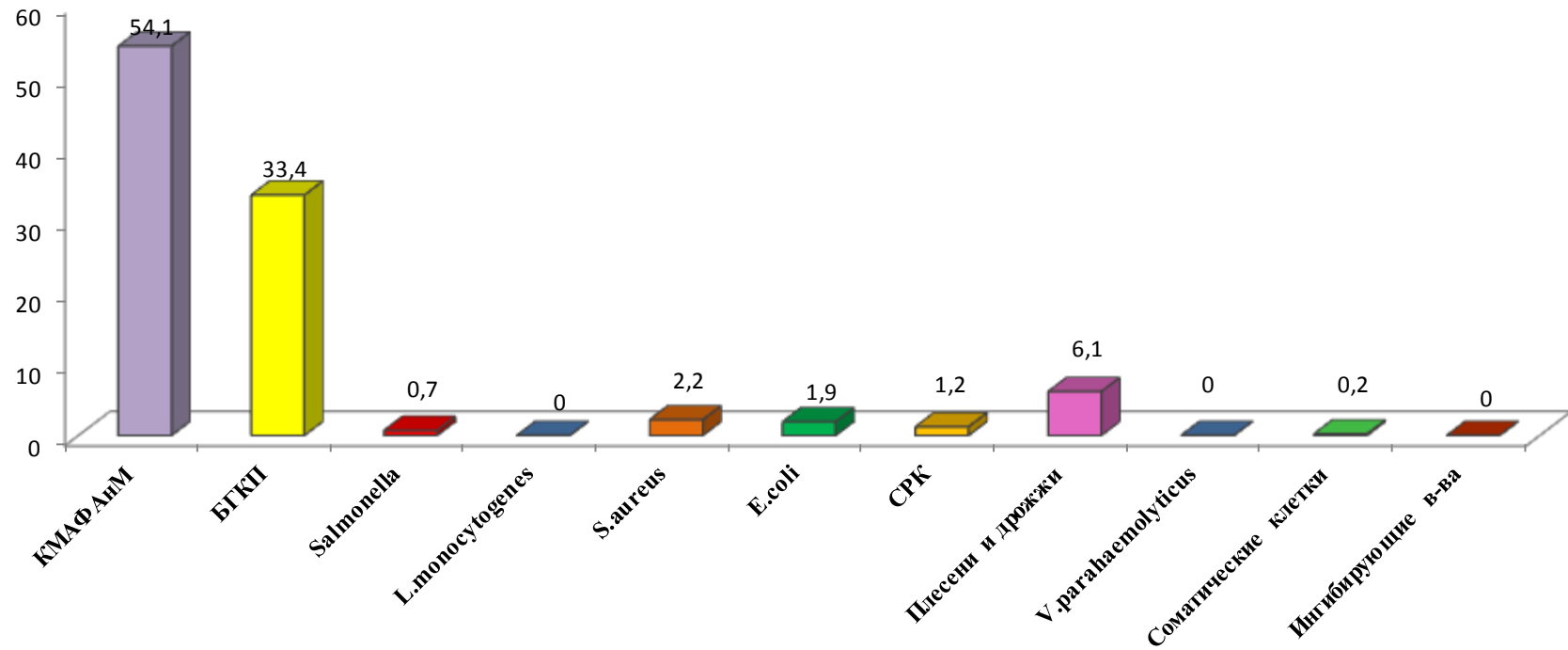


Рисунок 3 - Выявление проб продукции животного происхождения, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателям

2.2.5.3. Выявление не доброкачественной продукции по группам микроорганизмов

В ходе работы мы провели ретроспективный анализ уровня обсеменения пищевой продукции животного происхождения, поступившей на исследование в испытательную лабораторию ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» в период с 2011 по 2013 г. Распределили выявленные микроорганизмы на 4 группы: санитарно-показательные (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – КМАФАнМ, бактерии группы кишечных палочек – БГКП, бактерии семейства *Enterobacteriaceae*); условно - патогенные микроорганизмы (*E.coli*, *S.aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии); патогенные микроорганизмы (бактерии рода *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*); микроорганизмы порчи (дрожжи, плесени).

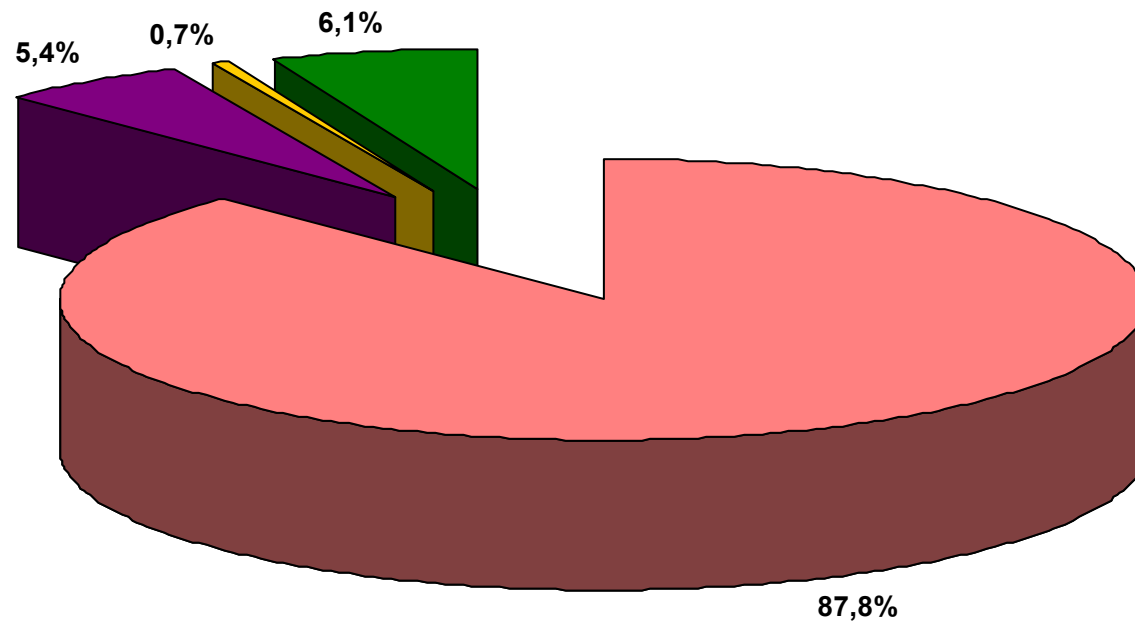
Изучили удельный вес каждой отдельной группы в сравнительном аспекте и в динамике по количеству всех обнаруженных микроорганизмов.

Установили, что за анализируемый период 360 проб пищевой продукции животного происхождения, не соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по наличию санитарно-показательных микроорганизмов, условно-патогенных – 22, три по наличию патогенных и 25 проб оказались не доброкачественными по завышенному количеству микроорганизмов порчи (таблица 14).

Таблица 14 - Выявление продукции животного происхождения, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по группам микроорганизмов

Группа микроорганизмов	Годы			ИТОГО	
	2011	2012	2013	Проб	%
Санитарно-показательные	201	91	68	360	87,8
Условно-патогенные	3	18	1	22	5,4
Патогенные	2	1	0	3	0,7
Микроорганизмы порчи	1	18	6	25	6,1
ИТОГО	207	128	75	410	100

Таким образом, при анализе данных обсемененности пищевой продукции животного происхождения микроорганизмами установлено, что наибольшее число обнаруженных микроорганизмов относились к группе санитарно-показательных (87,8 %). Условно-патогенные микроорганизмы составили 5,4 %. Микроорганизмы порчи - 6,1 %. Группа патогенных микроорганизмов оказалась самой малочисленной и составила всего 0,7 %. Это на наш взгляд связано с тем, что процент непосредственного выделения из пищевой продукции патогенных микроорганизмов значительно ниже в связи с очень малым количеством этих микроорганизмов по сравнению с сапрофитной микрофлорой (рисунок 4).



■ Санитарно-показательные микроорганизмы

■ Условно-патогенные микроорганизмы

■ Патогенные микроорганизмы

■ Микроорганизмы порчи

Рисунок 4 - Выявление проб продукции животного происхождения, не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по группам микроорганизмов

2.2.5.4. Обнаружение проб пищевой продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям нормативной документации в Ростовской области

Проанализировав случаи регистрации обнаружения проб пищевой продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям нормативной документации в районах Ростовской области за период 2011-2013 гг. установили, что наибольший процент выявления недоброкачественной продукции приходится на Матвеево-Курганский район (12,5 %). На второй позиции находится Обливский район (7,9 %), на третьей Октябрьский район (7,5 %). Далее следуют Неклиновский район (6,2 %), Морозовский (5,7 %), Таганрог (5,0 %), Орловский район (5,0 %), Сальский район (4,8 %), Миллеровский и Зимовниковский по 4,1%, Ростов-на-Дону (2,6 %), Каменский, Песчанокопский, Шолоховский и Пролетарский районы соответственно по 2,4 %, Чертковский, Красносулинский и Тарасовский район по 1,9%, Аксайский, Веселовский, Егорлыкский, Радионово-Несветаевский и Мясниковский районы по 1,6 % соответственно, Целинский район – 1,4 %, Верхнедонской район – 1,1 %, Кашарский и Тацинский районы по 0,8 %, Кагальницкий район – 0,6 %. (таблица 15).

Таблица 15 – Территориальные границы

Место отбора проб	Количество положительных проб			ИТОГО	
	2011 год	2012 год	2013 год	Положительных проб	%
Ростов-на-Дону	4	2	2	8	2,6
Каменский район	2	3	4	9	2,4
Аксайский район		5	1	6	1,6
Волгодонск	8	2	1	11	3,1
Песчанокопский район	5	3	1	9	2,4
Сальский район	6	5	6	17	4,8
Октябрьский район	18	7	2	27	7,5
Неклиновский район	13	9		22	6,2
Матвеево-Курганский район	22	15	7	44	12,5
Таганрог	9	6	3	18	5,0
Верхнедонской район	3	1		4	1,1
Шолоховский район	4	2	3	9	2,4
Веселовский район	5	1		6	1,6
Егорлыкский район	3	1	2	6	1,6
Радионово-Несветаевский район	3	2	1	6	1,6
Орловский район	10	8		18	5,0
Мясниковский район	1	2	3	6	1,6
Кашарский район	2	1		3	0,8
Константиновский район	4	2	6	12	3,4
Пролетарский район	5	2	2	9	2,4
Целинский район	4	1		5	1,4
Миллеровский район	8	3	4	15	4,1
Чертковский район	3	1	3	7	1,9
Зимовниковский район	9	3	3	15	4,1
Обливский район	17	5	6	28	7,9
Кагальницкий район	1	1		2	0,6
Красносулинский район	2	1	4	7	1,9
Тарасовский район	3	2	2	7	1,9
Тацинский район			3	3	0,8
Морозовский район	11	6	4	21	5,7
ИТОГО	185	102	66	353	100

2.2.5.5. Годовая динамика выявления проб пищевой продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации

Основываясь на данных, полученных в испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора», проанализировали годовую динамику выявления пищевой продукции животного происхождения на отвечающей требованиям нормативной документации за три года (таблица 16, рисунок 5).

Таблица 16 - Частота выявления продукции, не отвечающей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по месяцам за 2011-2013 гг.

Годовая динамика

Месяц	2011	2012	2013	Всего	%
Январь	3	1	1	5	1,4
Февраль	8	5	2	15	4,2
Март	10	7	1	18	5,0
Апрель	14	7	3	24	6,8
Май	18	10	7	35	9,9
Июнь	23	15	12	50	14,2
Июль	36	20	12	68	19,3
Август	34	17	13	64	18,1
Сентябрь	21	14	8	43	12,2
Октябрь	10	3	4	17	4,8
Ноябрь	5	1	2	8	2,3
Декабрь	3	2	1	6	1,7
Итого:	185	102	66	353	100

Из материалов, представленных в таблице видно, что большинство случаев обнаружения не доброкачественной продукции приходится на период с мая по сентябрь (73,7 %), с пиком в июле (19,3 %) от всех случаев выявления пищевой продукции не соответствующей требованиям нормативной документации.

По нашему мнению, это связано, прежде всего, с тем, что в этот период климатические условия наиболее благоприятны для размножения микроорганизмов. Поэтому не надлежащие условия транспортирования, хранения и реализации пищевой продукции животного происхождения приводят к её скорой порче. На оставшиеся 9 месяцев (с сентября по май) приходится 26,3 % зарегистрированных случаев выявления проб пищевой продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации.

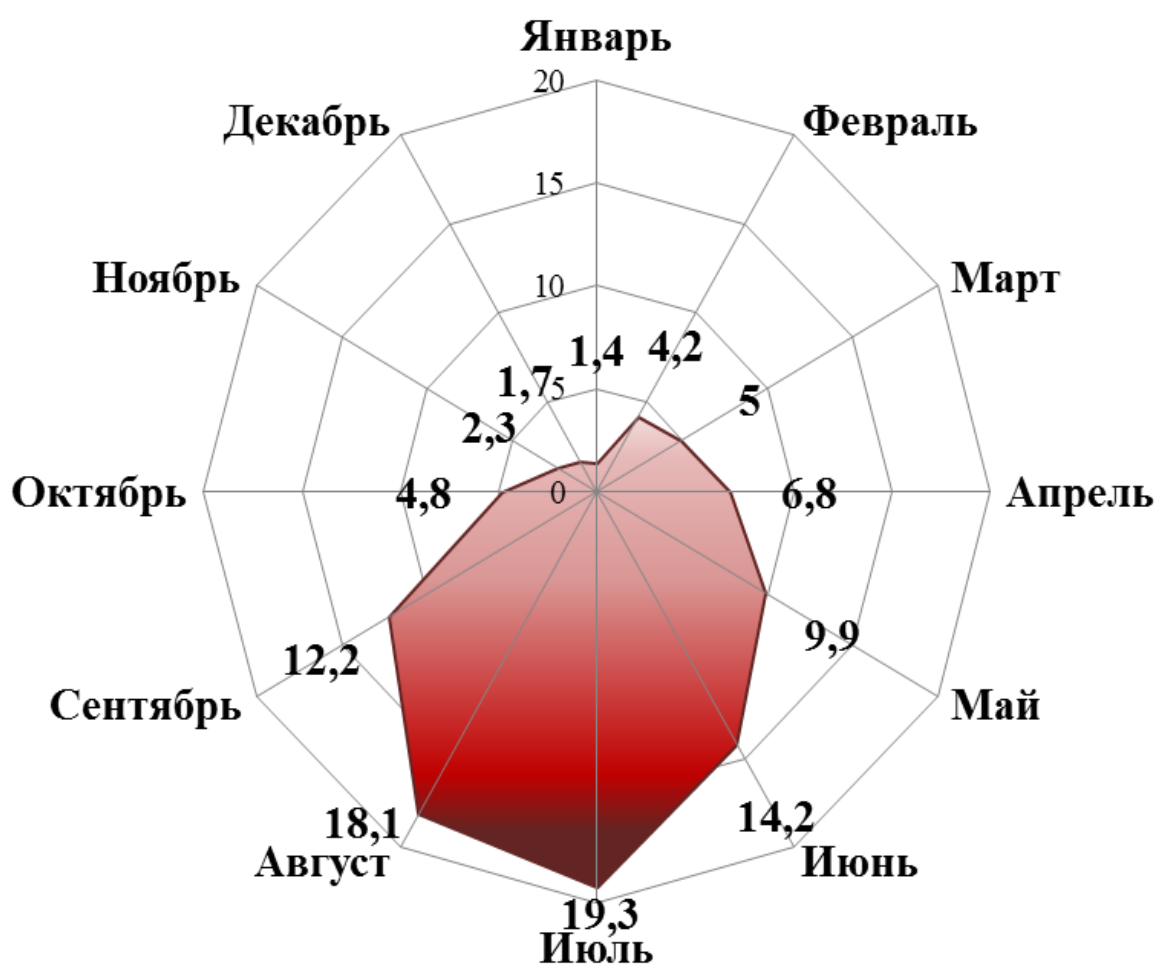


Рисунок 5 - Годовая динамика выявления проб пищевой продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации

2.2.6. Исследование пищевой продукции на наличие санитарно-показательных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов

Питание – один из важнейших факторов, определяющих состояние здоровья человека и обеспечивающих полноценную репродуктивную функцию, адаптационные возможности организма, работоспособность и продолжительность жизни. В большинстве стран мира на протяжении истекших десятилетий зарегистрировано значительное увеличение распространенности заболеваний, вызываемых микроорганизмами, контаминирующими продукты питания и сырье животного происхождения. К числу таких микроорганизмов относят бактерии группы кишечных палочек, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и др. Ежегодно в среднем у 30 % населения промышленно развитых стран регистрируют токсико-пищевые инфекции. По данным многих ученых, фактически здоровье человека на 60-70% зависит от питания, его структуры, безопасности и качества потребляемых пищевых продуктов, более половины, из которых составляют продукты животного происхождения. Они являются основным источником наиболее дефицитных полноценных белков и других необходимых питательных веществ для человека. Таким образом, проблема выпуска пищевых продуктов, безопасных в эпидемиологическом отношении, является чрезвычайно важной в плане охраны здоровья населения. Для ее решения необходимо своевременно и квалифицированно проводить контроль всего жизненного цикла продукции от производителя до потребителя.

Производство продуктов питания, соответствующих современным гигиеническим требованиям качества и безопасности, предполагает всестороннюю комплексную оценку факторов, воздействующих на здоровье человека, наиболее значимым из которых на современном этапе является микробное загрязнение пищевых продуктов возбудителями, так называемых вновь возникающих инфекций с пищевым путем передачи.

В средствах массовой информации, научной литературе, деятельности правительственных организаций и опросах общественного мнения выражена повышенная озабоченность качеством и безопасностью потребляемых пищевых продуктов животного происхождения. Очевидно, что данная проблема является одной из самых актуальных.

В последние 10-15 лет во всем мире наметилась тенденция к увеличению удельного веса заболеваний передаваемых пищевым путем в общей структуре кишечных инфекций и бактериальных отравлений.

В бюллетене Центра ВОЗ по пищевым инфекциям и интоксикациям в Берлине указывается, что около 30% населения развитых стран страдает от пищевых отравлений ежегодно. Ситуация в развивающихся странах еще более драматична. По оценкам экспертов в 1999 году 1,8 миллионов детей в возрасте до 5 лет умерло в этих странах от диарейных болезней, обусловленных, главным образом, потреблением контаминированной пищи и воды.

Главным фактором передачи этих инфекционных заболеваний являются продукты животного происхождения, которые часто содержат микроорганизмы, являющиеся возбудителями зоонозных болезней.

Возникновение этих заболеваний связано с употреблением продуктов питания (мяса и мясной продукция, молока и молочной продукции, рыбы, рыбной продукции, нерыбных объектов промысла, яиц и яйцепродуктов), прошедших недостаточную термическую обработку или их обсеменением микроорганизмами в процессе производства и хранения.

В Российской Федерации с 2002 года в СанПиН 2.3.2.1078-01 определен перечень пищевых продуктов, которые контролируются на наличие микроорганизмов индикаторов качества и безопасности продукции. Разработаны ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ Р 52816-2007, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ Р 52815-2007, ГОСТ Р 51921-2002, ГОСТ Р 52814-2007 и ГОСТ 10444.12-88 в соответствии с

которыми должны проводиться исследования пищевой продукции на наличие вышеуказанных микроорганизмов.

Применяемые методы бактериологического контроля не позволяют давать быстрое заключение о качестве продуктов. Результаты бактериологического исследования поступают уже после регламентируемого срока их реализации. Кроме того, традиционные методы микробиологического анализа трудоёмки и малопроизводительны. В связи с этим возникает необходимость изыскания более простых, объективных, высокопроизводительных методов микробиологических исследований, использование новых экспресс-методов индикации и идентификации, направленных на сокращение времени проведения анализа, его упрощение при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов при высокой чувствительности и специфичности.

Окончательные результаты с использованием традиционных классических методов микробиологических исследований пищевой продукции при отрицательном результате могут быть получены не ранее чем через трое, четверо или пятеро суток, а при положительном анализе длится до 14 дней. Это указывает на то, что результаты испытаний с использованием традиционных методов контроля, получают только тогда, когда продукция уже реализована. Другими словами, результаты испытаний «идут в стол», т.е. без своевременного их использования применительно к исследованной партии продукции. Такое положение можно исправить, применив эффективные ускоренные методы скрининга и идентификации микроорганизмов в пищевой продукции. Мы поставили цель провести сравнительную оценку эффективности альтернативных (ускоренных) методов, таких как метод иммуоферментного, иммунохроматографического и экспресс-метода с использованием автоматического анализатора для подсчета бактерий «ТЕМРО» с классическими (эталонными) методами при исследовании пищевой продукции на наличие

патогенных микроорганизмов. В качестве материала исследований использовали 30 искусственно контаминированных образцов сухого молока, каждый из которых исследовался в трех параллелях различными методами. Для этого тестовую культуру микроорганизма пересевали на поверхность скошенного питательного агара. На следующий день, из полученной агаровой культуры готовили суспензии тестовых штаммов с заданной концентрацией клеток тестовых культур с использованием оптического стандарта мутности на 5 ед. и соответствующего для кишечной группы $0,47 \cdot 10^9$ клеток/мл, для *E.coli* $0,6 \cdot 10^9$ клеток/мл, для *S. aureus* $5,5 \cdot 10^9$ клеток/мл, *V. parahaemolyticus* $1,1 \cdot 10^9$ клеток/мл в стерильном физиологическом растворе и контаминировали пробы сухого молока путем внесения 1 мл суспензии из определенного разведения, приготовленного по схеме указанной в таблице 17.

Таблица 17 – Приготовление тест-культур по оптическому стандарту.

№ п/п	Количество физ. раствора, мл	Объем вносимой культуры из исходной	Получаемое разведение	Примерное количество микробов в 1 мл взвеси			
				<i>E.coli</i>	Кишечная группа	<i>S.aureus</i>	<i>Vibrio</i>
1	9	1 мл (1 млрд.)	10^1	600 000 000	470000000	5500000000	1100000000
2	9	1 мл из 1-ой	10^2	60 000 000	47000000	550000000	110000000
3	9	1 мл из 2-ой	10^3	6 000 000	4700000	55000000	11000000
4	9	10 мл из 3-ой	10^4	600 000	470000	5500000	1100000
5	9	1 мл из 4-ой	10^5	60 000	47000	550000	110000
6	9	1 мл из 5-ой	10^6	6 000	4700	55000	11000
7	9	1 мл из 6-ой	10^7	600	470	5500	1100
8	9	1 мл из 7-ой	10^8	60	47	550	110
9	9	1 мл из 8-ой	10^9	6	4,7	55	11
10	9	1 мл из 9-ой	10^{10}	0,6	0,47	5,5	1,1

Для контаминации проб на определение КМАФАнМ в качестве аналита использовали *V.parahaemolyticus* (разведение 10^6), для микроорганизмов, определению которых предшествует этап селективного обогащения, использовали разведения с меньшим количеством микробов в 1 мл взвеси (10^{10}). При этом завышенное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов отмечалось в образцах № 7,12,23,28. Наличие бактерий группы кишечной палочки отмечалось в пробах № 3,5,9,11,16,26; бактерий рода *Salmonella* - № 2,15,22,27; *Staphylococcus aureus*-№ 10,13,17,20,29; бактерий вида *Escherihia coli* - №5, 9,11,16; Плесени и дрожжи-№ 6,14,18,21; бактерий *Listeria monocytogenes*- №4.

2.2.6.1. Использование классических методов исследования

С целью проведения сравнительной характеристики классических (эталонных) и «экспресс-методов» микробиологических анализов проводили исследование 30 искусственно контаминированных образцов на наличие КМАФАнМ классическим методом, согласно ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа». Метод определения КМАФАнМ посевом в агаризованные питательные среды основан на высеве продукта или разведения навески продукта в питательную среду, инкубировании посевов и подсчете выросших видимых колоний. Метод определения НВЧ КМАФАнМ основан на высеве продукта и разведений навески продукта в жидкую питательную среду, инкубировании посевов, учете видимых признаков роста микроорганизмов, пересеве, при необходимости, культуральной жидкости на агаризованные питательные среды для подтверждения роста микроорганизмов, подсчете их количества с помощью таблицы НВЧ. При проведении исследования из навески продукта готовили основное (рисунок 6) и ряд десятикратных разведений по ГОСТ 26669 (рисунок 7) так, чтобы можно

было определить в продукте предполагаемое количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов.



Рисунок 6 - Приготовление основного разведения



Рисунок 7 - Приготовление ряда десятикратных разведений

Из каждого соответствующего разведения высевали по 1 см³ в две параллельные чашки Петри (рисунок 8).

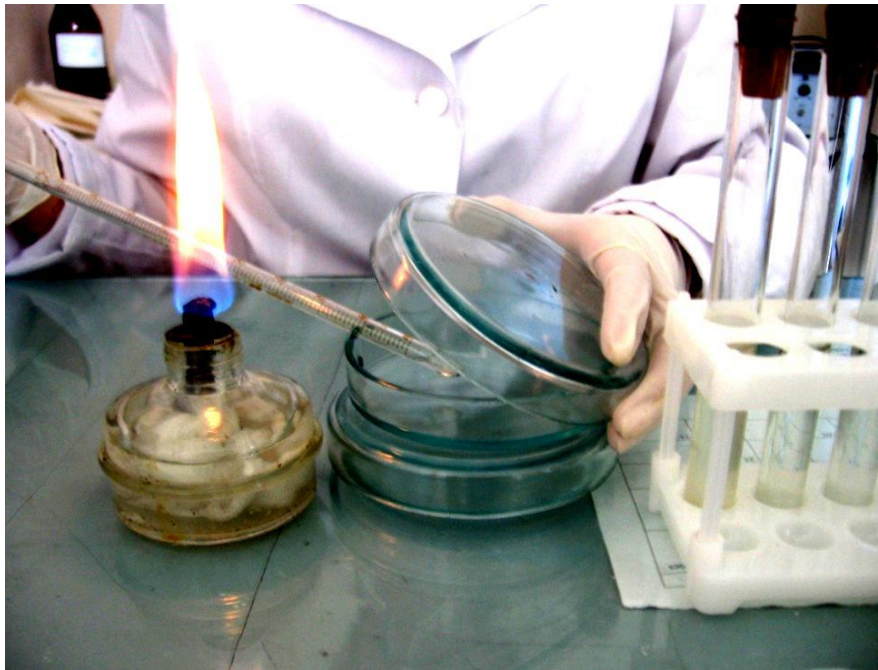


Рисунок 8 - Посев соответствующих разведений в чашки Петри

Посевы заливали расплавленным и охлажденным до температуры 45°C мясо – пептонным агаром (МПА) по 15-20 мл на чашку. Посевы инкубировали при температуре 30°C в течение 72 часов в аэробных условиях. После инкубирования посевов подсчитывали количество выросших колоний (рисунок 9).

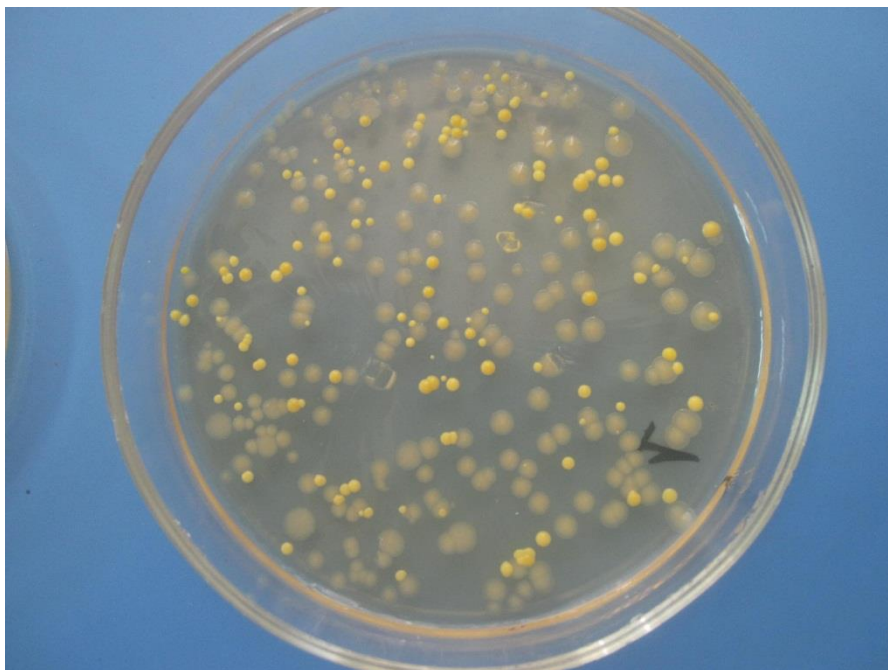


Рисунок 9 - Подсчет количества выросших колоний

Для подсчета отбирали чашки Петри, на которых выросло от 15 до 300 колоний. По результатам подсчета колоний вычисляли среднее арифметическое значение количества колоний из всех посевов одного разведения. Так в образце № 1 КМАФАнМ- $1,7 \cdot 10^4$ КОЕ/г; образце № 7 – $2,3 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 12 – $5,7 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 23 – $4,1 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 28 – $1,9 \cdot 10^4$ КОЕ/г. В остальных образцах КМАФАнМ составило менее $1 \cdot 10^1$ КОЕ/г.

Для проведения сравнительной характеристики классических и экспресс - методов микробиологических анализов проводили исследование тех же искусственно контаминированных образцов пищевой продукции на наличие бактерий группы кишечных палочек классическим методом, согласно ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

Метод основан на высеве определенного количества продукта или его разведения в жидкие лактозосодержащие среды, инкубировании посевов при температуре 37°C в течение 24 часов и подтверждении принадлежности выросших микроорганизмов по сбраживанию лактозы с образование кислоты и газа и морфологическим признакам к бактериям группы кишечной палочки.

При проведении анализа 1 см^3 основного разведения, каждой исследуемой пробы, приготовленной по ГОСТ 26669, высевали в пробирки со средой Кесслера. Посевы инкубировали при температуре 37°C в течение 24 часов после чего отмечали отсутствие (рисунок 10) или наличие признаков возможного присутствия бактерий группы кишечных палочек.

При положительной реакции отмечается помутнение среды и наличие пузырьков газа в поплавке (рисунок 11).

Из 30 исследованных образцов в шести пробирках (образцы № 3,5,9,11,16,26) отмечалось помутнение среды и образование газа.



Рисунок 10 - Отрицательная реакция

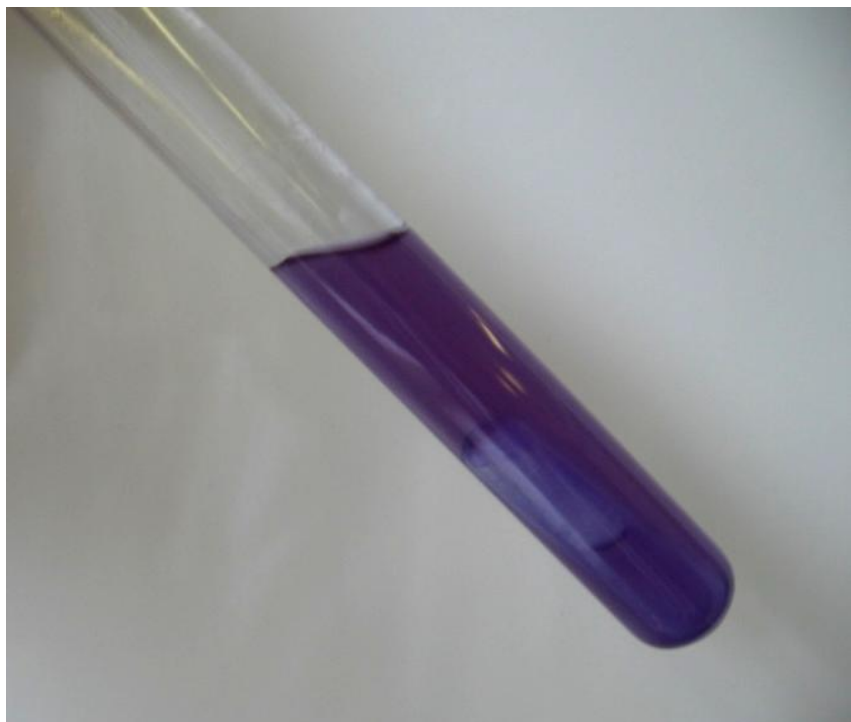


Рисунок 11 - Положительная реакция

Для подтверждения принадлежности микроорганизмов, выросших на среде Кесслера, к бактериям группы кишечных палочек делали пересевы из каждой пробирки с признаками роста штрихами на поверхность среды Эндо для получения изолированных колоний (рисунок 12).



Рисунок 12- Пересев исследуемой культуры на поверхность среды Эндо.

Инкубировали посева при температуре 37°C в течение 24 часов.

На среде Эндо БГКП образуют красные, розовые непрозрачные колонии с металлическим блеском или без него (рисунок 13).

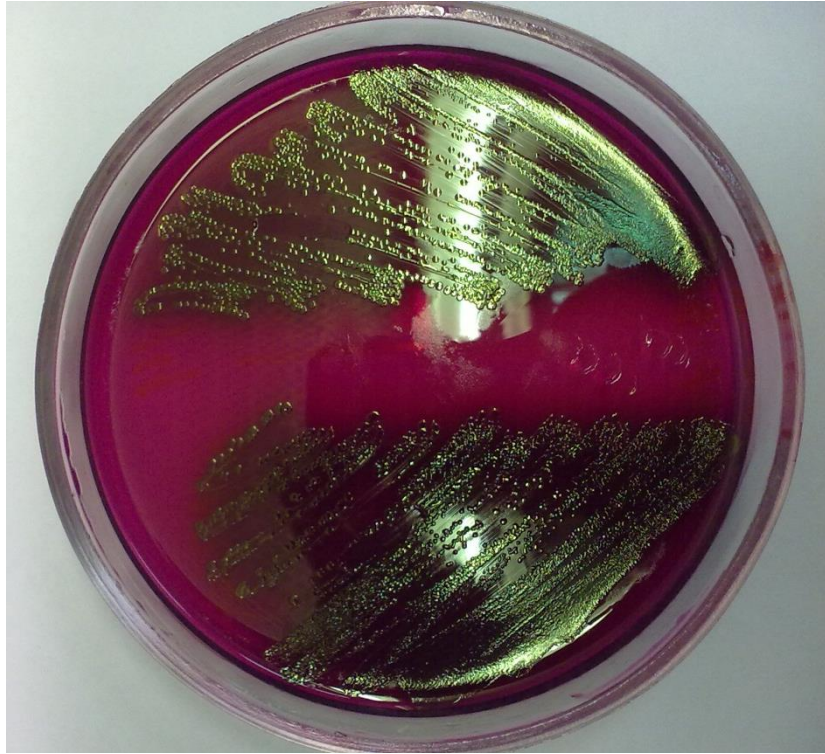


Рисунок 13 - Бактерии группы кишечных палочек на среде Эндо

Во всех шести образцах было отмечено наличие типичных для бактерий группы кишечных палочек колоний.

Из каждой чашки отбирали не менее 5 характерных колоний и пересеивали на скошенную поверхность мясо - пептонного агара для получения чистой культуры. Инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 часов.

Затем готовили мазки и окрашивали их по Граму (рисунок 14).



Рисунок 14 - Приготовление мазков и окраска по Граму

В каждой из шести исследуемых проб обнаружены грамотрицательные неспорообразующие палочки, что характерно для бактерий группы кишечных палочек (рисунок 15).

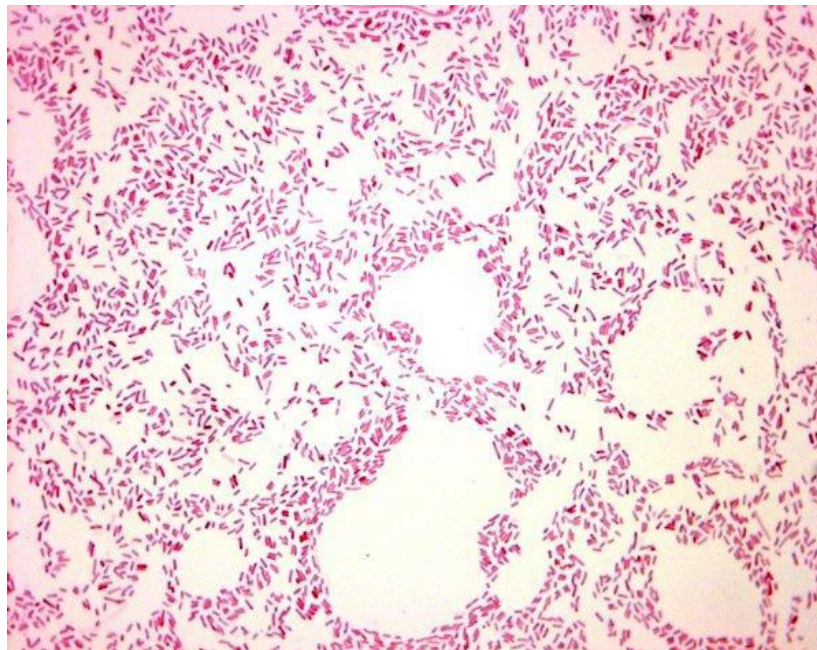


Рисунок 15 - Бактерии группы кишечных палочек при микроскопии

Для подтверждения принадлежности микроорганизмов к бактериям группы кишечных палочек проверяли способность сбраживания лактозы. Для этого с поверхности скошенного МПА делали пересев уколом в среду Гисса с лактозой. Инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 часов. Бактерии, относящиеся к группе кишечных палочек сбраживают лактозу с образованием кислоты и газа (рисунок 16).

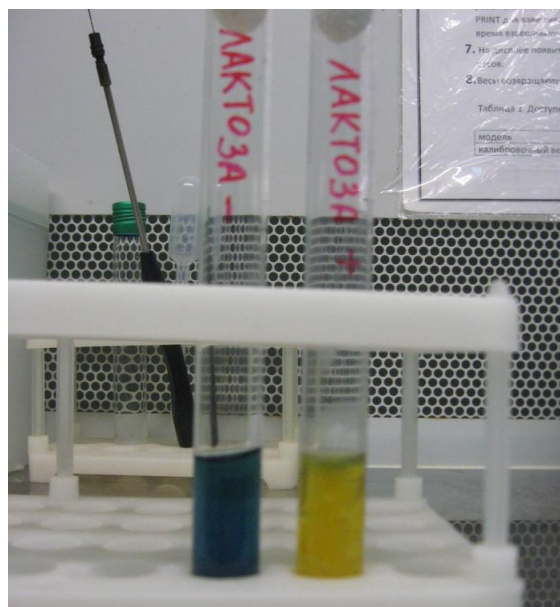


Рисунок 16 - Ферментация лактозы

К колиформным бактериям относили аэробные и факультативно анаэробные не образующие спор грамотрицательные палочки, сбраживающие лактозу с образованием кислоты и газа. Таким образом, из 30 исследуемых образцов в шести (образцы № 3,5,9,11,16,26) обнаружены бактерии группы кишечных палочек.

Время, затраченное на проведение испытаний при отрицательном результате исследований составило 24 часа, при положительном четверо суток.

Исследование образцов на наличие *Staphylococcus aureus* проводили классическим методом согласно ГОСТ 30347-97. «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*».

Метод основан на выявлении и определении количества *S.aureus* посевом разведения навески продукта в жидкую селективную среду. Пересеве культуральной жидкости на агаризованные селективно-диагностические среды с последующим подсчетом характерных колоний и подтверждении по биохимическим признакам принадлежности этих колоний к *Staphylococcus aureus*.

При проведении исследования разведение навески каждой из 30 исследуемых контаминированных образцов сухого молока вносили в солевой (6,5% NaCl) бульон (рисунок 17).

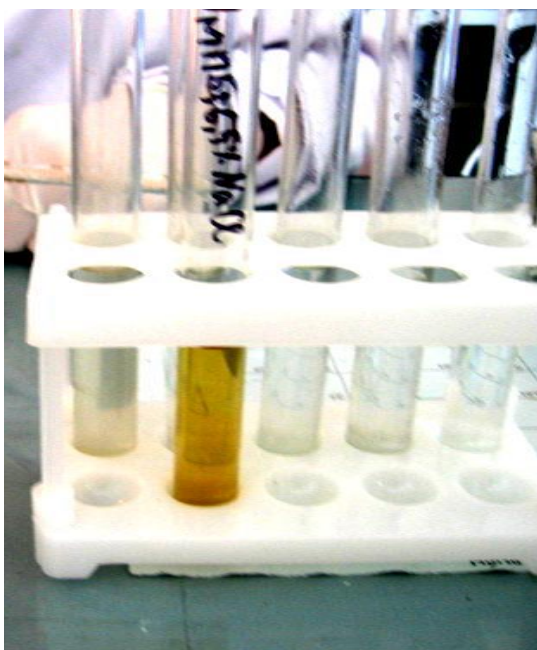


Рисунок 17 - Солевой бульон для культивирования *S. aureus*

Посевы инкубировали при температуре $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов. Из солевого бульона после инкубирования делали пересев на поверхность плотных селективно-диагностических сред – желточно-солевой агар и Байрд-Паркер агар (рисунок 18).

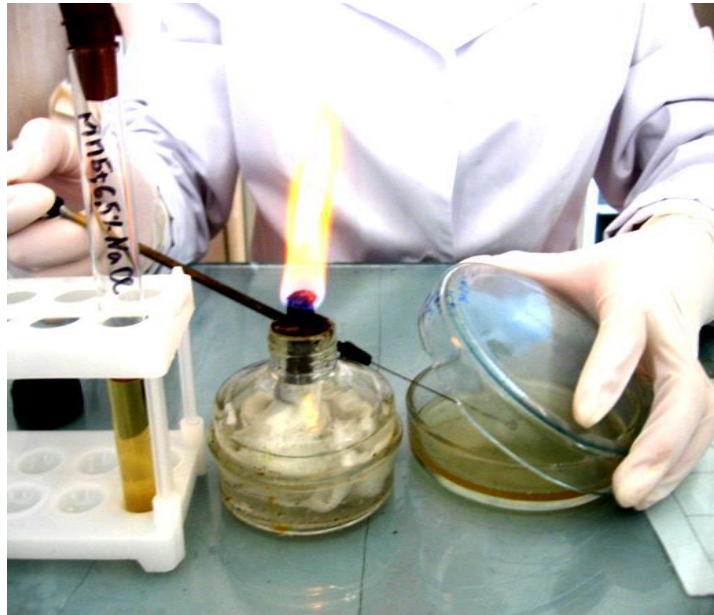


Рисунок 18 - Пересев исследуемой культуры на поверхность плотных селективно-диагностических сред

Посевы инкубировали при температуре $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов.

На желточно-солевом агаре колонии *S. aureus* растут в виде колоний кремового или различных оттенков желтого цвета (рисунок 19).

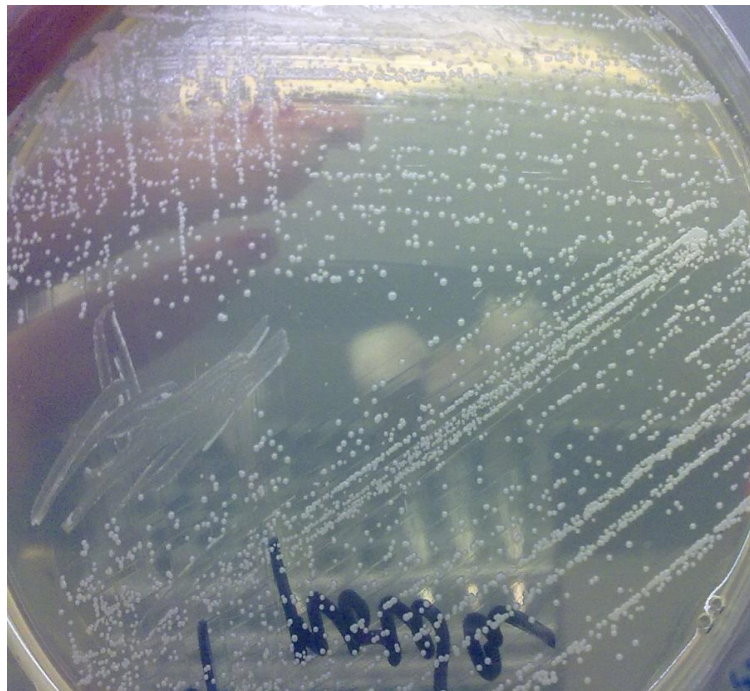


Рисунок 19 - Характер роста *S. aureus* на желточно-солевом агаре

На Байрд - Паркер агаре колонии *S. aureus* имеют черный или серый цвет и окружены прозрачной зоной (рисунок 20).

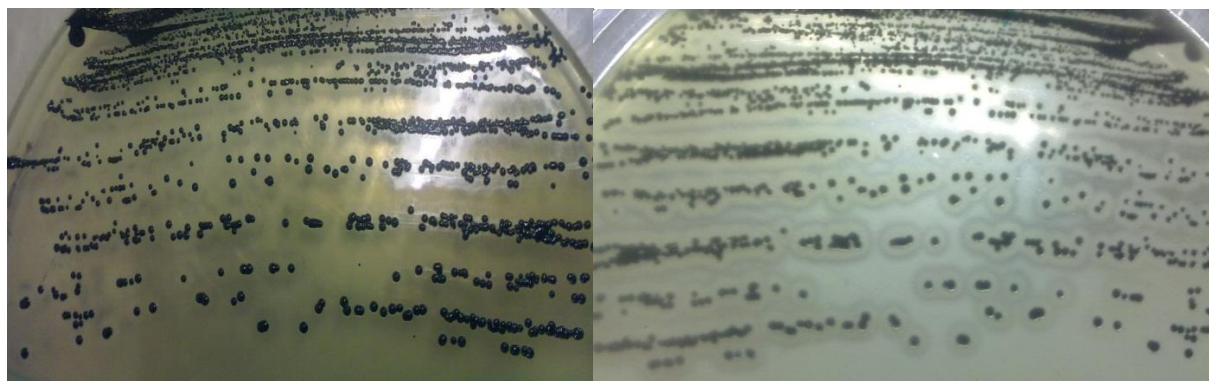


Рисунок 20 - Типичные колонии *S. aureus* на Байрд–Паркер агаре

Из 30 исследуемых проб в семи (образцы № 2, 4, 10, 13, 17, 20, 29) обнаружены типичные или не совсем типичные для *S. aureus* колонии. Для подтверждения принадлежности характерных колоний к *S. aureus* отбирали не менее 5 колоний из каждой чашки и пересевали на скошенный мясо-пептонный агар. После инкубирования при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов у выросших микроорганизмов определяли отношение к окраске по Граму, способность коагулировать плазму крови кролика, образовывать каталазу и ацетон, а также ферментировать мальтозу в анаэробных условиях.

Из культур готовили мазки, окрашивали их по Граму и микроскопировали. В пяти образцах (№ 10, 13, 17, 20, 29) обнаружены грамположительные кокки, располагающиеся отдельно или в виде скоплений, напоминающих грозди винограда (рисунок 21).

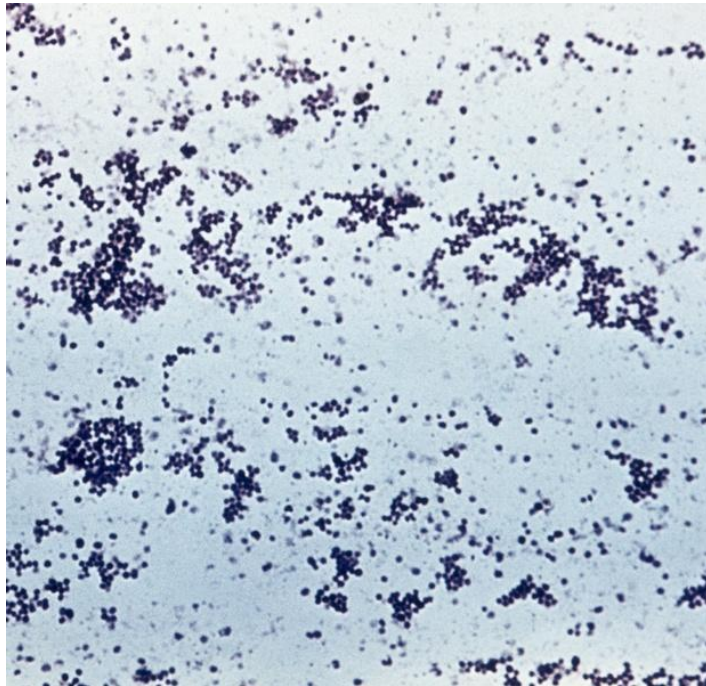


Рисунок 21 - *S.aureus* – окраска по Граму и микроскопия

Для постановки реакции плазмокоагуляции к плазме кролика, приготовленной и разлитой по пробиркам в количестве $0,3 \text{ см}^3$, добавляли по $0,1 \text{ см}^3$ испытуемых культур, оставляя 1 пробирку незасеянной в качестве контроля. Пробирки термостатировали при температуре 37°C . После 4 часов инкубирования в пробирках образцов № 13 и 20 образовался большой сформировавшийся комок (рисунок 22).



Рисунок 22 - Оценка реакции плазмокоагуляции 3+

Пробирки в которых коагуляции не произошло, оставили в термостате еще на 24 часа. После чего в образцах № 10, 20 и 29 все содержимое пробирки скоагулировало и не меняло своего положения (рисунок 23).



Рисунок 23 - Оценка реакции плазмокоагуляции 4+

При определении каталазной активности по ГОСТ 30425 все пять культур оказались каталазоположительными.

Для определения способности образования ацетона все пять культур высевали в среду Кларка. Посевы инкубировали при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 48 часов. После инкубирования к 1 см^3 отобранный культуральной жидкости прибавляли $0,6 \text{ см}^3$ раствора α -нафтола и $0,2 \text{ см}^3$ раствора гидроксида калия. После прибавления каждого реактива пробирку встряхивали. В каждом из пяти образцов отмечалось появление розового окрашивания через 15 минут, указывающего на положительную реакцию. *S.aureus* образует ацетон.

Способность ферментации мальтозы в аэробных условиях определяли с целью дифференциации *S.aureus* от других коагулазоположительных видов *S. intermedius* и *S. hyicus subsp hyicus*.

Для определения ферментации мальтозы в аэробных условиях, все пять культур подлежащие исследованию высевали уколом в среду Гисса с мальтозой. Посевы инкубировали при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 48 часов. В образцах № 10, 13, 17, 20, 29 отмечалось изменение цвета среды, свидетельствующее о способности культур ферментировать мальтозу с образованием кислоты (рисунок 24).

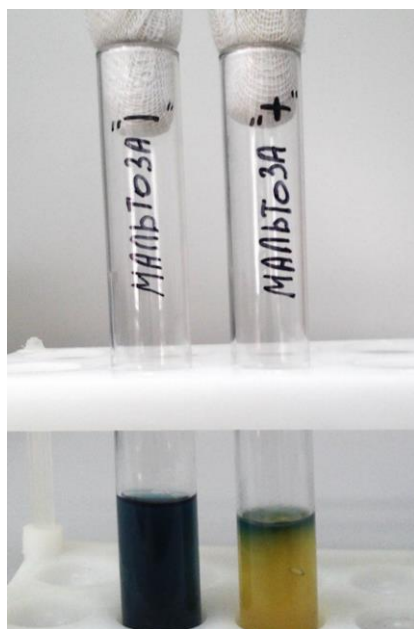


Рисунок 24 - Ферментация мальтозы *S.aureus*

S.aureus ферментирует мальтозу в аэробных условиях.

Таким образом, в пяти из 30 исследованных образцов обнаружен *S.aureus*. Время, затраченное на проведение испытания, при отрицательном результате составило трое суток, при положительном до семи суток.

С целью проведения сравнительного анализа классических и экспресс методов исследовали 30 искусственно контаминированных образцов сухого молока на наличие бактерий вида *Escherichia coli* согласно ГОСТ 30726-2001

«Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia coli*». Метод основан на высеве определенного количества продукта и (или) разведений навески продукта в жидкую селективную среду с лактозой, инкубировании посевов, учете положительных пробирок, пересеве культуральной жидкости на поверхность агаризованной селективно-диагностической среды для дальнейшего подтверждения по биохимическим и культуральным признакам роста принадлежности выделенных колоний к *Escherichia coli*. Для проведения испытания разведение навески каждой из 30 проб засевали в пробирки со средой Кесслера. Инкубировали при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ 24 - 48 часов. Посевы просматривали через 24 часа, отмечали пробирки, в которых имеет место рост микроорганизмов, проявляющийся в помутнении среды, образовании газа (рисунок 25).

Окончательный учет проводили через 48 часов. Из 30 образцов посеянных на среду Кесслера, признаки роста отмечались в девяти пробах (№ 5, 9, 3, 14, 8, 11, 16, 25, 27).



Рисунок 25 - Признаки роста бактерий вида *Escherichia coli* на среде Кесслера

Для подтверждения принадлежности микроорганизмов, выросших в жидких средах, к *Escherichia coli* делали пересевы на поверхность среды Эндо. Посевы инкубировали при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ 24 часа. После инкубирования

просматривали чашки и отмечали рост характерных колоний. На среде Эндо *Escherichia coli* образует колонии от бледно-розового до темно-красного цвета часто с металлическим блеском (рисунок 26). Во всех образцах отмечался рост типичных колоний.



Рисунок 26 - Рост бактерий вида *Escherichia coli* на среде Эндо

Для дальнейшего подтверждения принадлежности выросших колоний к *Escherichia coli* отбирали по три колонии каждого типа, из которых приготавливали мазки, окрашивали их по Граму. Параллельно в каждой отобранной колонии у бактерий определяли отсутствие оксидазы (рисунок 27).



Рисунок 27 - Проведение оксидазного теста

Все испытанные культуры - оксидазоотрицательные. Каждую культуру пересеивали на поверхность мясо-пептонного агара. Посевы инкубировали до появления видимых признаков роста при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$.

У оксидазоотрицательных, грамотрицательных культур, определяли возможность образования индола, ацетоина, сероводорода, утилизации цитрата, интенсивность ферментации углеводов с образованием кислоты, ферментацию сорбита, глюкозы и лактозы.

Для определения образования индола культуру высевали в пробирку с бульоном Хоттингера. Инкубировали при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ 24 часа. Затем к 5 см^3 24-часовой культуры добавляли 1 см^3 реактива Ковача. В образцах № 5, 9, 11, 14, 16, 27 отмечалось присутствие красного слоя на поверхности культуральной жидкости, что указывает на положительную реакцию. *Escherichia coli* образует индол.

С целью определения образования ацетоина культуры высевали в пробирки со средой Кларка. Посевы инкубировали при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 48 ч. После инкубирования посевов к 1 см^3 отобранной культуральной жидкости прибавляли $0,6\text{ см}^3$ раствора α -нафтола и $0,2\text{ см}^3$ раствора гидроокиси калия. После прибавления каждого реактива пробирку встряхивали. В образцах № 14 и 27 наблюдалось появление розового окрашивания через 15 минут, что указывает на положительную реакцию. *Escherichia coli* не образует ацетоин.

Для определения способности утилизировать цитрат культуры высевали на поверхность среды Симмонса. Посевы инкубировали при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 - 48 ч. В образце № 16 отмечалось изменение оливково-зеленого цвета среды на синий, что указывает на положительную реакцию (рисунок 28, 29).



Рисунок 28 - Положительная реакция



Рисунок - 29 Отрицательная реакция

Escherichia coli не утилизирует цитрат.

Для определения интенсивности ферментации углеводов с образованием кислоты культуры высевали в пробирки со средой Кларка. Посевы инкубировали при температуре $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов. К 5 см^3 культуральной жидкости прибавляли 5-10 капель реактива Кларка. Появление через 1 минут красного цвета культуральной жидкости указывает на

ферментацию углеводов до pH ниже 5,0. *Escherichia coli* интенсивно ферментирует углеводы (реакция положительная). Во всех трех пробах реакция положительная.

С целью определения ферментации сорбита, глюкозы и лактозы культуры высевали в среды Гисса с сорбитом, глюкозой и лактозой. Посевы инкубируют при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов, а на среде Гисса с лактозой при температуре $44\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов.

Образцы № 5, 9 и 11 сферментировали глюкозу, лактозу и сорбит, что характерно для *Escherichia coli*.

Для определения образования сероводорода культуры засевали на трехсахарный агар и инкубировали пробирки при температуре $36\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов. Почернение в столбике среды указывает на образование сероводорода. В исследованных образцах почернения среды не обнаружено. *Escherichia coli* не образует сероводорода.

Таким образом, из 30 исследованных, искусственно контаминированных образцов, три оказались оксидазоотрицательными, не образующими спор, грамотрицательными палочками, ферментирующими лактозу при температуре $44\pm 1^\circ\text{C}$, ферментирующими глюкозу и сорбит, образующими индол, не образующими ацетон и не утилизирующими цитрат, что позволяет отнести их к бактериям вида *Escherichia coli* (образцы № 5, 9 и 11).

Полная интерпретация биохимических признаков культур, предварительно по культуральным свойствам отнесенных к бактериям вида *Escherichia coli* (образцы № 5, 9, 11, 14, 16, 27) представлена в таблице 18.

Таблица 18 - Интерпретация биохимических тестов

Наименование признака	E. coli	Номер образца					
		5	9	11	14	16	27
1	2	3	4	5	6	7	8
Образование индола	+	+	+	+	+	+	+
Реакция с метил-рот	+	+	+	+	+	+	+
Реакция Фогес-Проскауэра	-	-	-	-	+	-	+
Утилизация цитрата	-	-	-	-	+	+	+
Образование H ₂ S	-	-	-	-	+	+	+
Ферментация глюкозы	+	+	+	+	+	+	+
Ферментация лактозы	+	+	+	+	+	-	+
Ферментация сорбита	+	+	+	+	+	+	-
Образование оксидазы	-	-	-	-	-	-	-

В общем, проведение анализа по показателю *Escherichia coli* при отрицательном результате исследования составил 48 часов. При положительном до 6-7 суток.

Также для проведения сравнительного анализа классических и экспресс методов исследования 30 контаминированных образцов пищевой продукции животного происхождения исследовали с целью определения количества дрожжей и плесневых грибов классическим методом согласно ГОСТ 10444.12-88 «Метод определения дрожжей и плесневых грибов».

Метод основан на высеве продукта или гомонената продукта и (или) его разведений в питательные среды, определении принадлежности выделенных микроорганизмов к плесневым грибам и дрожжам по характерному росту на питательных средах и по морфологии клеток.

При проведении испытания разведение навески сухого молока в количестве 1 см^3 высевали параллельно в две чашки Петри.

Посевы заливали расплавленной и охлажденной до температуры $45 \pm 1 \text{ C}^0$ агаризованной средой Сабуро (рисунок 30).



Рисунок 30 - Посев пробы продукта для определения количества дрожжей и плесневых грибов

Посевы термостатировали при температуре $24 \pm 1 \text{ C}^0$ в течение пяти суток. Для количественного подсчета отбирали чашки, на которых выросло от 15 до 150 колоний дрожжей и (или) от 5 до 50 колоний плесневых грибов. Рост дрожжей сопровождается образованием крупных, выпуклых, блестящих, серовато-белых колоний с гладкой поверхностью и ровным краем. Развитие плесневых грибов сопровождается появлением мицелия различной окраски (рисунок 31).

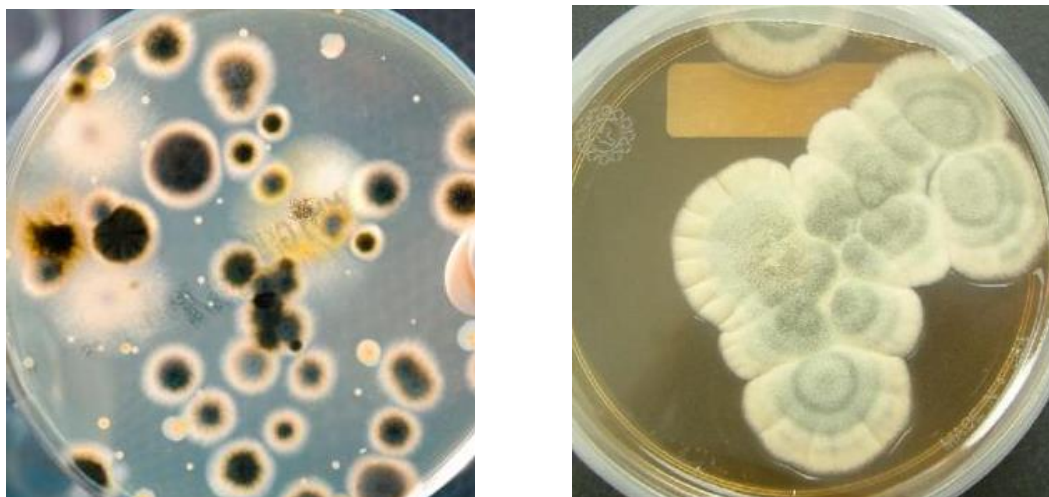


Рисунок 31- Рост дрожжей и плесневых грибов на агаризованных средах

Результаты обрабатывали и пересчитывали по формуле:

$$X = \frac{\Sigma C}{n_1 + n_2 \cdot 0,1} \cdot 10^n, \text{ где}$$

ΣC - сумма всех подсчитанных колоний на чашках Петри в двух последовательных десятикратных разведениях.

n_1 - количество чашек Петри, подсчитанное для меньшего разведения, т.е. для более концентрированного разведения продукта;

n_2 - количество чашек Петри, подсчитанное для большего разведения;

n - степень разведения продукта (для меньшего разведения).

Результаты исследования показали следующее:

Образец № 6 – количество дрожжей и плесневых грибов $1,5 \cdot 10^3$ КОЕ/г; образец № 14 – $1,9 \cdot 10^3$ КОЕ/г; № 18 – $7,9 \cdot 10^2$ КОЕ/г; образец № 21 - $9 \cdot 10^2$ КОЕ/г.

Время проведения анализа составило пять суток.

Наиболее опасным для человека является содержание в пищевой продукции животного происхождения патогенных микроорганизмов, одним из которых являются бактерии рода *Salmonella*.

Сальмонеллез - острая зоонозная кишечная инфекция, вызываемая многочисленными бактериями из рода сальмонелл и передаваемая, в основном, через пищевые продукты. Наиболее значимы мясные блюда, приготовленные из фарша и мясные салаты, меньшее значение имеют рыбные и растительные продукты. Клинически заболевание сальмонеллезом характеризуется чаще всего поражением органов желудочно-кишечного тракта в виде гастроэнтерита, синдромами интоксикации и обезвоживания. Бывают тяжелые генерализованные формы болезни, протекающие в виде септикопиемического или тифоподобного вариантов.

Увеличение распространения сальмонеллезов в глобальном масштабе связано с рядом причин, основные из которых - интенсификация животноводства на промышленной основе, централизация производства продуктов питания и изменившиеся способы их реализации, в частности увеличение выпуска полуфабрикатов. Следовательно, необходимо уделять пристальное внимание обнаружению в пищевых продуктах таких патогенных бактерий, как *Salmonella*.

Исследования пищевой продукции на наличие бактерий рода *Salmonella* классическим методом, проводили согласно ГОСТ Р 52814-2007.

Бактерии рода *Salmonella* могут присутствовать в продукте в небольшом количестве вместе с большим количеством других бактерий из семейства *Enterobacteriaceae* или других семейств. Поэтому для выявления небольшого количества бактерий рода *Salmonella* необходимо предварительное (неселективное) обогащение. Для этого по 225 мл. забуференной пептонной воды инокулировали 25 граммами (см³) навески каждого из 30 исследуемых образцов (соотношение 1:9), затем инкубировали при $t 37 \pm 1$ °C в течение 18 ± 2 ч. (рисунок 32).

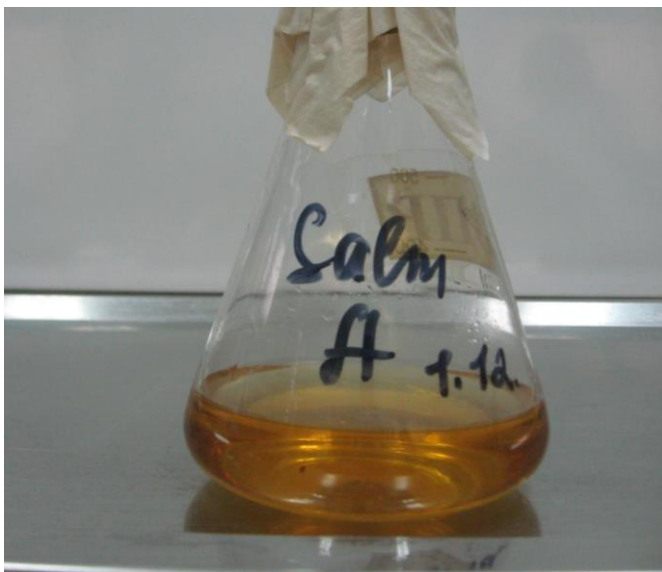


Рисунок 32 - Среда для неселективного обогащения бактерий рода *Salmonella* (Забуференная пептонная вода)

Далее следовал этап селективного обогащения, в котором 1 см^3 из забуференной пептонной воды пересевали в 10 см^3 RVS-бульона и 10 см^3 селенитовой среды. Посевы на RVS-бульоне инкубировали при температуре $41,5 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 24 ± 3 часа, а на селенитовой среде при $t 37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 24 ± 3 часа (рисунок 33).

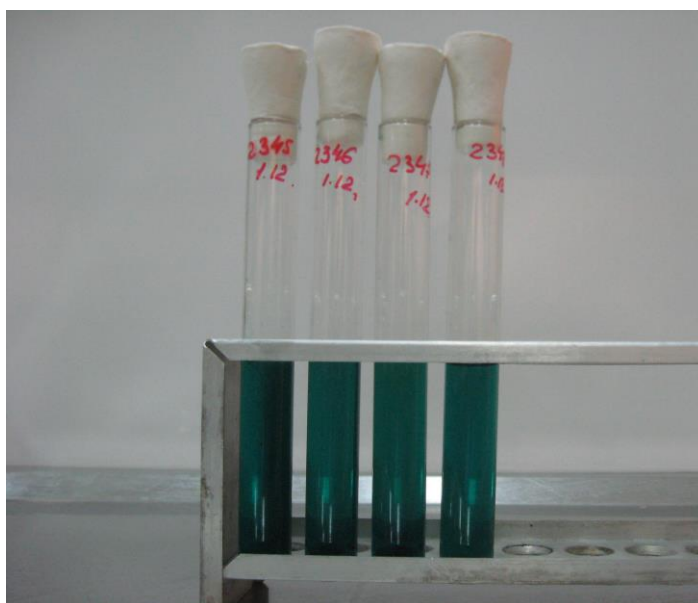


Рисунок 33 - Среда для селективного обогащения бактерий рода *Salmonella* (RVS-бульон - среда Раппапорта-Вассилиадиса)

Через 24 часа инкубирования на селективных средах, культуры пересевали так, чтобы получить хорошо изолированные колонии на XLD-агар и одну из агаризованных сред: висмут -сульфит агар, среду Плоскирева, среду Эндо (рисунок 34, 35).

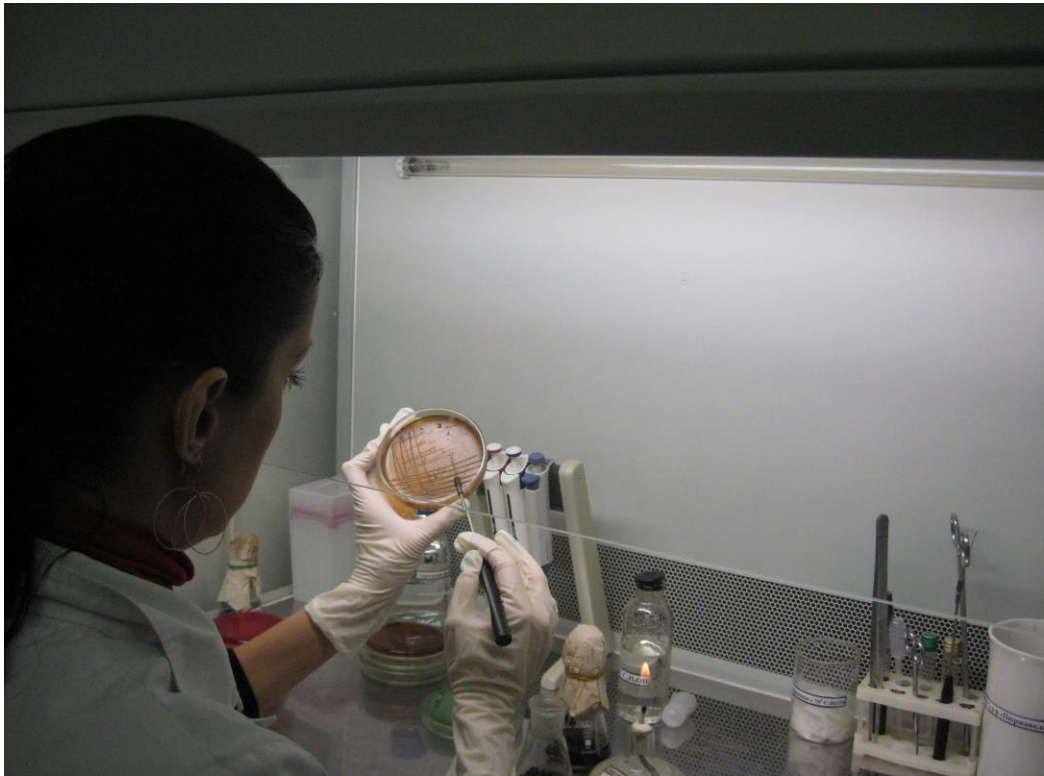


Рисунок 34 - Пересев бактерий рода *Salmonella* на агаризованную среду Плоскирева.

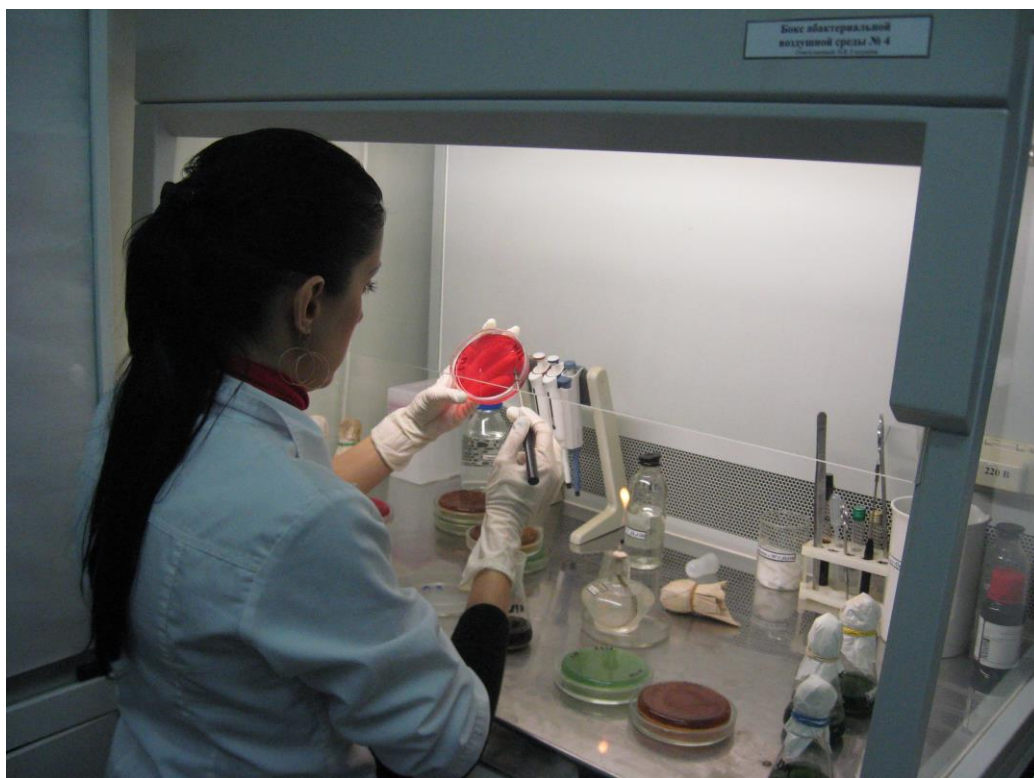


Рисунок 35 - Пересев бактерий рода *Salmonella* на селективную агаризованную среду XLD-агар (Ксилоза-лизин-дезоксихолатный агар)

Чашки вверх дном помещали в термостат и инкубировали при температуре 37 ± 1 °С.

После инкубирования в течение 24 ± 3 часа, а на висмут – сульфит агаре 48 часов, просматривали посевы и отмечали присутствие типичных колоний рода *Salmonella*.

Типичные колонии бактерий рода *Salmonella*, вырастающие на XLD – агаре (ксилоза-лизин-дезоксихолатный агар), имеют черный цвет и слегка прозрачную зону красноватого цвета, что принадлежит цвету индикатора. Бактерии рода *Salmonella* H₂S – отрицательные варианты образуют розовые колонии с темным розовым центром, лактозоположительные бактерии рода *Salmonella* – желтые колонии с почернением или без него (рисунок 36).

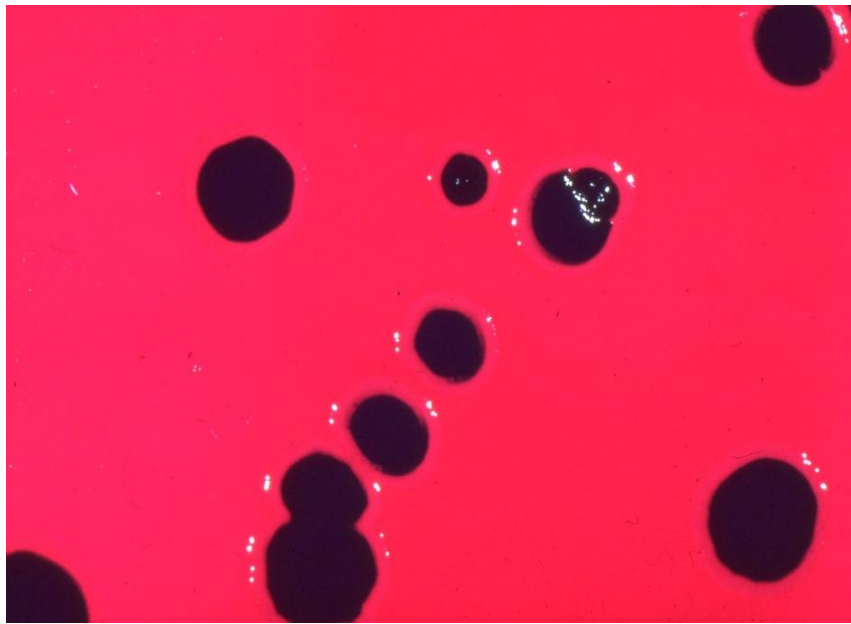
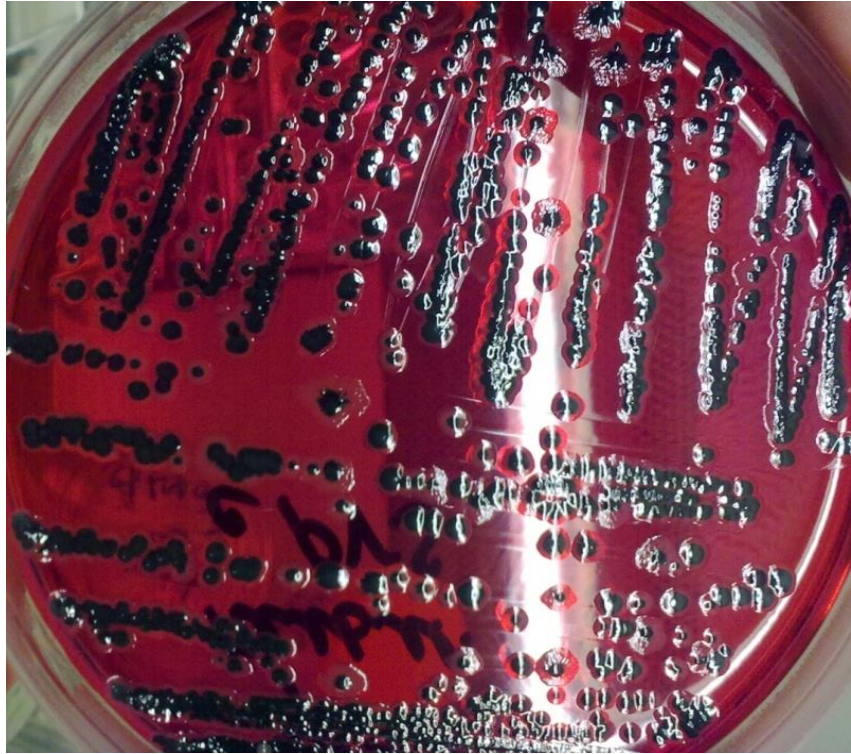


Рисунок 36 - Типичные бактерии рода *Salmonella*, выросшие на XLD – агаре

На висмут - сульфит агаре (BSA) бактерии рода *Salmonella* образуют черные колонии с характерным металлическим блеском, а также зеленоватые с темно - зеленым ободком и с пигментированием среды под колониями (рисунок 37).

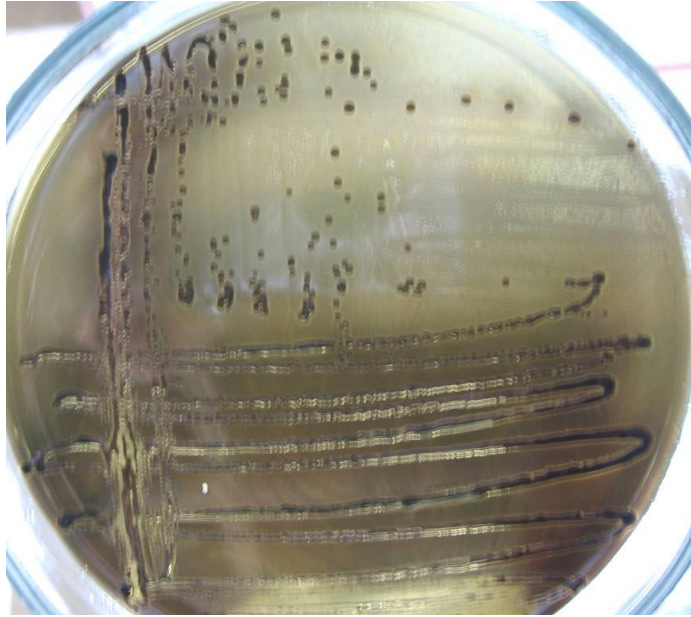


Рисунок 37 - Типичные бактерии рода *Salmonella*, на висмут-сульфит агаре.

На среде Эндо бактерии рода *Salmonella* образуют круглые бесцветные прозрачные или слегка розовато - прозрачные колонии (рисунок 38).



Рисунок 38 - Типичные бактерии рода *Salmonella*, выросшие на среде Эндо

На среде Плоскирева – бактерии рода *Salmonella* образуют бесцветные прозрачные, но более плотные, чем на среде Эндо колонии (рисунок 39).

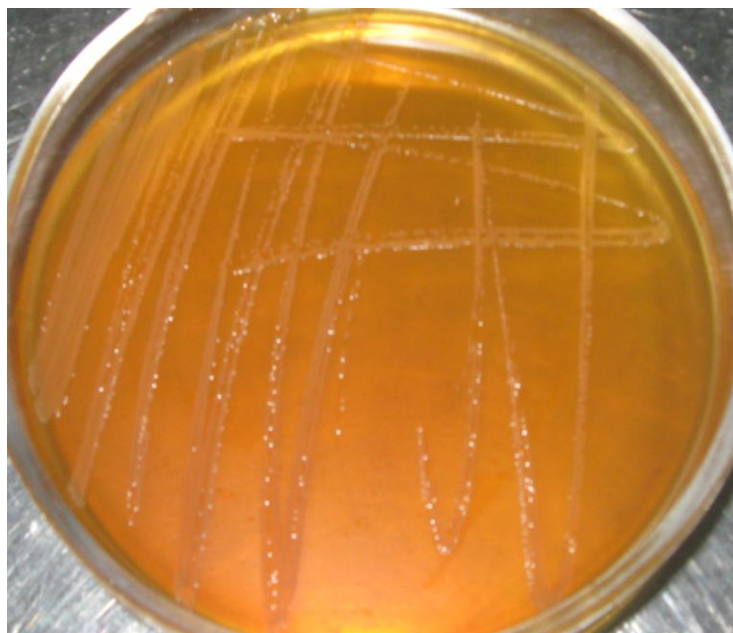


Рисунок 39 - Типичные бактерии рода *Salmonella*, выросшие на среде Плоскирева

При просмотре характера роста в посевах на селективно-диагностических средах, из 30 исследуемых проб, в образцах № 1, № 3, № 6, № 19 рост отсутствовал, в образцах под номерами 8, 10, 14, 16, 22, 25, 28, 30 наблюдался рост не типичный для бактерий рода *Salmonella*.

В остальных 18 пробах хотя бы на одной селективно-диагностических сред наблюдался рост типичных, или не совсем типичных для бактерий рода *Salmonella* колоний. Каждая из них подвергалась дальнейшей идентификации. С этой целью с каждой чашки отбирали типичные или не совсем типичные колонии и переносили их на скошенную поверхность мясо-пептонного агара (рисунок 40,41).



Рисунок 40 - Отбор типичных колоний для выделения чистой культуры



Рисунок 41 - Пересев на скошенную поверхность мясо-пептонного агара

Инкубировали инокулированные пробирки при $t 37 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 ± 3 ч. Для биохимической и серологической идентификации использовали только чистые культуры. Из отобранных для биохимической идентификации колоний готовили мазки и окрашивали по Граму - ГОСТ 30425 (рисунок 42).

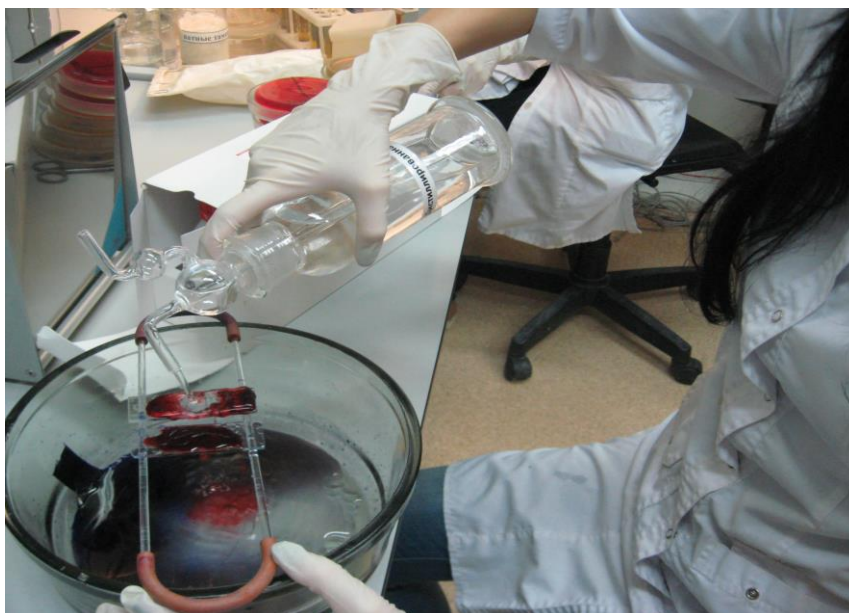


Рисунок 42 - Окраска мазка по Граму

Из 18 культур, отобранных для дальнейшей идентификации, 12 (образцы под номерами 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 20, 23, 24, 27) являются грамотрицательными палочками с закругленными концами (рисунок 43).



Рисунок 43 - Бактерии рода *Salmonella* в мазке при окрашивании по Граму

У отобранных и предварительно пересеянных грамотрицательных культур изучали характер роста на среде Олькеницкого, возможность расщепления мочевины, образования ацетона (реакция Фогес-Проскауера), индола, α -лизиндекарбоксилазы, ферментации сахарозы и маннита, а также подвижность.

1) Скошенную поверхность среды Олькеницкого засеивали штрихом, а столбик уколом. Инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 24 ± 3 часа. Интерпретировали изменения в среде следующим образом: а) столбик желтый – глюкоза положительная (глюкозу ферментируют); красный или неизменившийся – глюкоза отрицательная (глюкозу не ферментирует); черный - образование сероводорода; пузырьки или разрывы – образование газа из глюкозы. б) скошенная поверхность – желтая – лактоза и/или сахароза положительная (лактозу и/или сахарозу ферментирует); красная или неизменившаяся – лактоза и сахароза отрицательные (лактозу и сахарозу не ферментирует). Из 12 подвергнутых биохимической идентификации культур, 6 (№2, № 7, №11, № 15, № 20, № 27) показали щелочную (красную) поверхность и черный с разрывами столбик (образование сероводорода), № 9,13,20,24 – желтый столбик с пузырьками (образование газа из глюкозы) и красный скос, 2 из идентифицируемых культур (№5, №23) сферментировали как глюкозу (без образования газа), так и лактозу.

Типичные бактерии рода *Salmonella* показывают щелочную (красную) поверхность и кислый (желтый) столбик с образованием газа и примерно в 90 % случаев образуется сероводород (черный агар) (рисунок 44).



Рисунок 44 - Характер роста бактерий рода *Salmonella* на среде Олькеницкого

2) Для определения возможности расщепления мочевины культуры пересевали штрихом на поверхность агара Кристенсена с мочевиной.

Посевы инкубировали при $t 37 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 ± 3 часа.

В одной из 12 идентифицируемых культур (№ 23) наблюдалось расщепление мочевины с выделением аммония цвет фенолового красного изменился от розового до светло-вишневого (положительная реакция). Бактерии рода *Salmonella* не расщепляют мочевины.

3) Для определения образования α -лизиндекарбоксилазы инокулировали снизу жидкую среду. Посевы инкубировали при температуре $37 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 ± 3 часа. Во всех из 12 испытуемых культур наблюдалось помутнение и пурпурный цвет среды, указывающий на положительную реакцию. *Salmonella paratyphi A* не образует α -лизиндекарбоксилазу, остальные образуют.

- 4) Для определения образования ацетона (реакция Фогес-Проскауэра) суспендировали петлей испытуемую культуру в стерильной пробирке, содержащей 3 см³ VP среды (рисунок 45).



Рисунок 45 - Инокуляция бульона испытуемой культурой

Посевы инкубировали при температуре 37 ± 1 °C в течение 24 ± 3 часа.

После инкубирования к 1 см³ отобранной культуральной жидкости прибавляли 0,6 см³ раствора α -нафтола и 0,2 см³ раствора гидроксида калия. После прибавления каждого реактива пробирку встряхивали (рисунок 46).



Рисунок 46 - Проведение реакции Фогес-Проскауэра

В двух из идентифицируемых культурах (№ 5, № 23) через 15 минут наблюдалось розовое окрашивание, что указывает на положительную реакцию (рисунок 47).

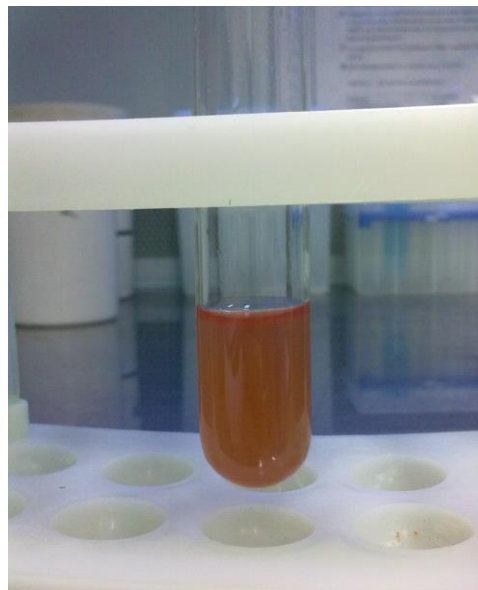


Рисунок 47 - Положительная реакция Фогес-Проскауэра

Бактерии рода *Salmonella* не образуют ацетона (реакция Фогес-Проскауэра отрицательная) (рисунок 48).



Рисунок 48 - Отрицательная реакция Фогес-Проскауэра

5) Для определения образования индола культуры пересевали в пробирку, содержащую 5 см³ бульона Хоттингера. Посевы инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 24 ± 3 часа. После инкубирования к посевам прибавляли по каплям 1 см³ реактива Эрлиха или Ковача, содержимое пробирки перемешивали.

В 7 идентифицируемых культурах (№ 2,5,11,15,20,23,27) наблюдалось появление желто-коричневого кольца, что указывает на отрицательную реакцию. В 5 образовалось красное кольцо, что указывает на положительную реакцию (№ 7,9,13,18,24). Бактерии рода *Salmonella* не образуют индол (рисунок 49).

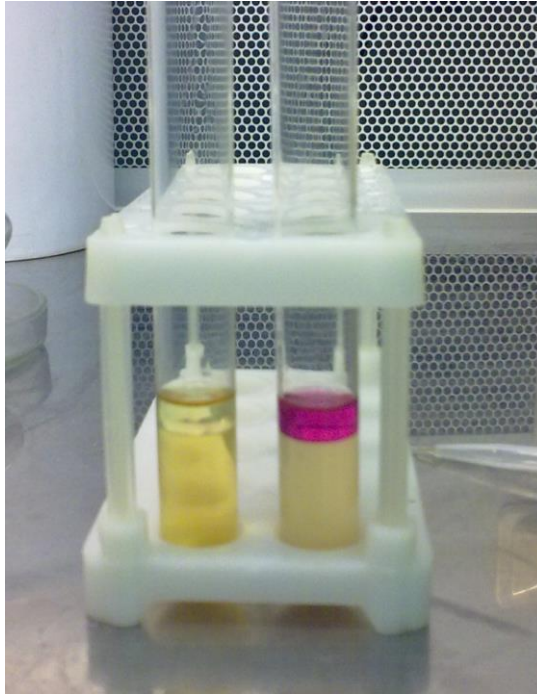


Рисунок 49 - Определение образования ацетона бактериями рода *Salmonella*

б) Для определения ферментации маннита, сахарозы, лактозы и глюкозы культуры переседали в среды Гисса с соответствующими сахарами. Инкубировали при температуре 37 ± 1 °C в течение 24 ± 3 часа (рисунок 50).



Рисунок 50 - Определение ферментативных свойств бактерий рода *Salmonella*

При определении ферментативных свойств исследуемых культур ферментация сахарозы не выявлена, расщепление лактозы с образованием кислоты наблюдалось в двух случаях (образцы № 5 и № 23), ферментация глюкозы наблюдалась во всех 12 исследуемых культурах, маннита в образцах под номерами 2,5,7,11,15,18,23,24,27). Бактерии рода *Salmonella* не ферментируют сахарозу, но ферментируют маннит.

7) С целью определения подвижности культуры пересевали уколом в полужидкий питательный агар. Посевы инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 24 ± 3 часа.

В девяти из идентифицируемых культур отмечался диффузный рост по всему столбику агара, что свидетельствовало о том, что культура подвижна (рисунок 51).

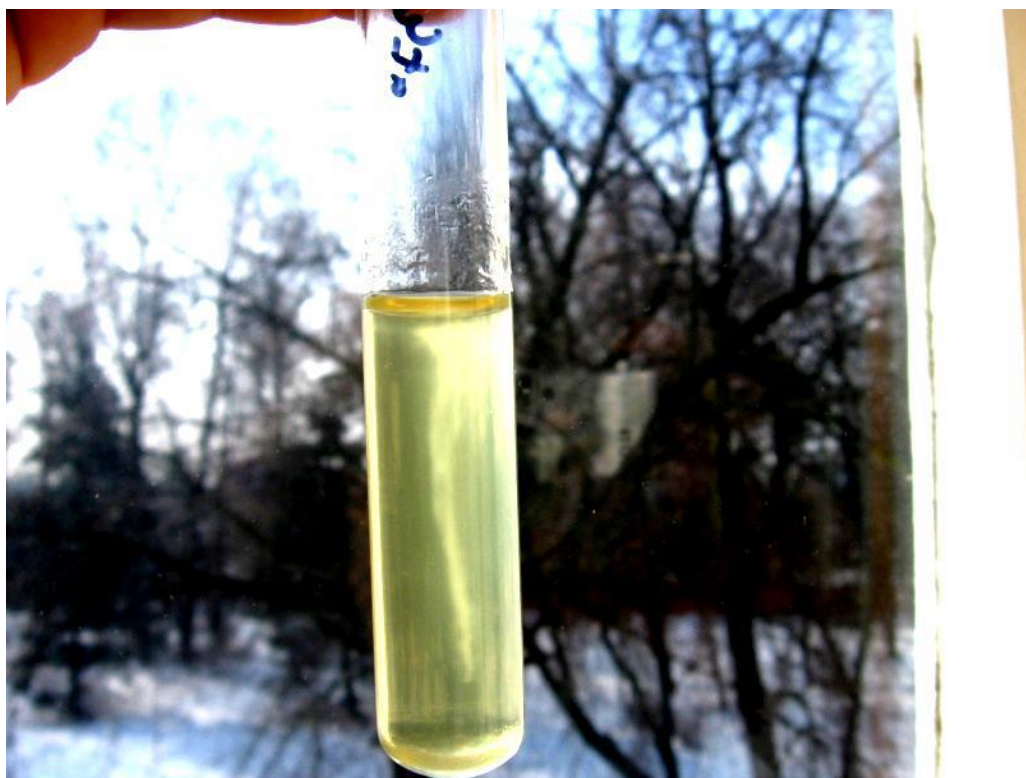


Рисунок 51 - Диффузный рост в полужидком питательном агаре

В образцах под номерами 2, 9 и 18 вокруг места укола, что говорит о том, что культура не подвижна (рисунок 52).

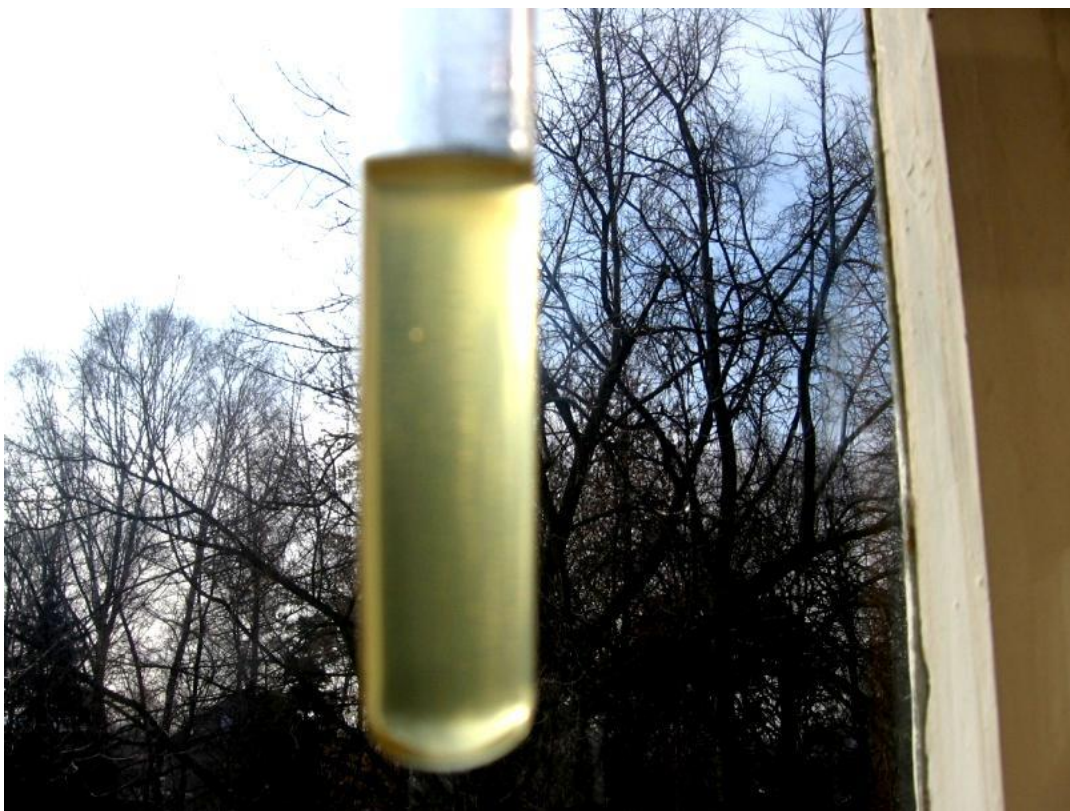


Рисунок 52 - Рост не подвижной культуры

Бактерии рода *Salmonella* подвижны, кроме *S.gallinarum* и *S.pullorum*.

Полная интерпретация биохимических тестов представлена в таблице 19.

Таблица 19 - Биохимическая идентификация исследуемых культур.

Тесты	Номер исследуемого образца											
	2	5	7	9	11	13	15	18	20	23	24	27
Кислота из глюкозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Газ из глюкозы	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Кислота из лактозы	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Кислота из сахарозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ S-продукция	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+
Гидролиз мочевины	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
лизиндекарбоксилаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β-галактозидаза	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Продукция ацетона	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Продукция индола	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-
подвижность	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Кислота из маннита	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+

Серологическую идентификацию, для подтверждения принадлежности культур к бактериям рода *Salmonella*, проводили с культурами, предварительно пересеянными на скошенную поверхность мясо-пептонного агара. Для исключения самоагглютинирующих штаммов помещали каплю физиологического раствора на тщательно очищенное предметное стекло, в нее помещали часть тестируемой колонии так, чтобы получилась гомогенная и густая суспензия. Покачивали, осторожно в течение 30-60 сек. Отмечали результаты на темном фоне. Если наблюдалось в разной степени склеивание бактерий, то считали, что

тестируемые штаммы обладают самоагглютинацией. Штаммы бактерий, обладающие самоагглютинацией, не подвергали дальнейшей серологической идентификации. Штаммы, у которых не выявлено самоагглютинации, испытывали в реакции агглютинации с агглютинирующими адсорбированными поливалентными сальмонеллезными О-сыворотками основных групп А,В,С,Д,Е, а затем, если не выявлено О-антигенов с сыворотками основных групп, ставили реакцию с сыворотками редких групп. Определение О-антигенов проводили в реакции агглютинации на стекле. В сыворотке находятся антитела к О-антигенам сальмонелл, которые образуют агглютинат с бактериями, обладающими соответствующими антигенами. Для серологической идентификации исследуемых культур (образцы № 2,15,27) каплю сыворотки наносили на предметное стекло. С поверхности питательного агара брали полную петлю культуры, выращенной в течение 18-24 часов при температуре 37⁰ С. Культуры эмульгировали. Учет результатов проводили в течение 1-2 минут, легко покачивая стекло. Гомогенная суспензия свидетельствует об отрицательном результате. Образование хлопьев агглютината внутри капли расценивается как положительный результат. После этого проводили реакцию агглютинации с Н-сыворотками. При этом вначале использовали Н-сыворотки, соответствующие Н-антигенам 1 фазы, а потом Н-антигенам 2 фазы. Для реакции агглютинации с Н-сывороткой брали культуру с нижнего участка роста или из конденсата. При определении серовара сальмонелл согласно схеме Кауфмана-Уайта, в образце № 2 обнаружена *S. gallinarum*, в № 15- *S. arizonae*, в образце № 27- *S. cholerae suis*.

Таким образом при исследовании 30 контаминированных проб сухого молока классическим методом согласно ГОСТ Р 52814-2007, по результатам проведенной биохимической и серологической идентификации бактерии рода *Salmonella* обнаружены в трех образцах. Время проведения испытания при отрицательном результате составило трое суток, при положительном до семи дней.

Листериоз также относится к числу природно-очаговых инфекций. Возбудителем листериоза является грамположительная аспорогенная бактерия *Listeria monocytogenes*.

Листериоз у людей проявляется спорадически, но также описаны многочисленные вспышки пищевого листериоза и внутрибольничные заболевания в родильных домах.

В последние годы наблюдается рост числа случаев листериоза на фоне онкологических заболеваний, почечной и сердечной недостаточности, диабета, у лиц пожилого возраста, а также на фоне иммунодепрессантной терапии, сопутствующих заболеваний, в том числе ВИЧ-инфекции. У этой группы пациентов листериоз встречается в 150-300 раз чаще, чем в общей популяции.

Болезнь характеризуется множественностью источников возбудителя инфекции, многообразием факторов и путей его передачи, а также разнообразной клинической картиной (часто протекает в виде нейроинфекции).

Начиная с 80-х годов прошлого века, листериоз привлекает к себе внимание в связи с регистрацией заболеваний людей, связанных с употреблением продуктов питания, контаминированных возбудителем листериоза, т.к. заражение в основном происходит при употреблении в пищу инфицированных продуктов питания.

Современные технологии переработки и хранения пищевых продуктов создают условия для контаминации и размножения листерий в продуктах питания, что приводит к эпидемическим вспышкам и спорадическим случаям листериоза.

Листерии способны накапливаться при хранении продуктов в бытовых холодильниках, когда многие другие бактерии гибнут или не размножаются и не составляют конкуренции для значительного увеличения микробной массы

листерий. Такая особенность микробов объясняет такое распространенное название листерий как «микроб холодильника».

Эпизотическая ситуация по листериозу в нашей стране остается напряженной. Листериоз животных учитывается, начиная с 1956 года. Регистрация и учет листериоза у людей, как самостоятельной нозологической формы, введена Минздравом Российской Федерации с 1992 года.

С целью выявления и определения в пищевых продуктах бактерий *Listeria monocytogenes* проводили исследования 30 искусственно контаминированных образцов сухого молока согласно ГОСТ Р 51921-2002. Этот метод основан на высеве определенного количества пищевого продукта в жидкую селективную питательную среду (с предварительным обогащением), последующем пересеве на агаризованные селективно-диагностические среды и культивировании посевов при оптимальных условиях.

Принадлежность выявленных колоний к *Listeria monocytogenes* определяли по биологическим свойствам.

Исследование пищевой продукции животного происхождения с целью выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes* проводили в несколько этапов.

1. Предварительное селективное обогащение. Навески каждой из 30 исследуемых проб массой $25 \pm 0,1$ г. вносили в колбы с 225 см^3 бульона Фрайзера I (рисунок 53).

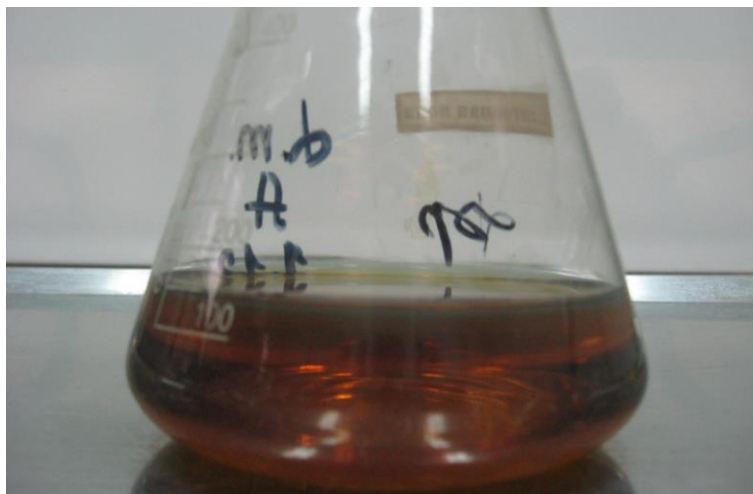


Рисунок 53 - Полуконцентрированный бульон Фрайзера для обогащения листерий

Проводили культивирование посевов при температуре 30 ± 1 °С в течение 24 ± 2 ч. В 14 пробах (№1,3,4,8,10,14,16,17,19,21,22,25,28,30) на полуконцентрированном бульоне Фрайзера, содержащем эскулин, отмечалось почернение среды за счет гидролиза гликозида эскулина до глюкозы и эскулетина. Эскулетин реагирует с ионами железа, образуя комплекс черного или оливкового цвета, что является признаком возможного присутствия листерий (рисунок 54).

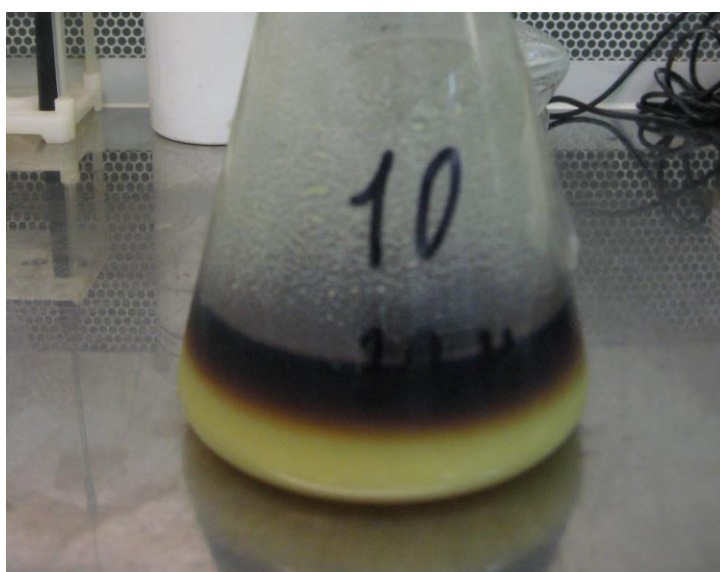


Рисунок 54 - Пересев исследуемого образца после предварительного селективного обогащения

2. После предварительного селективного обогащения содержимое среды, независимо от наличия в ней изменений, в количестве $0,1 \text{ см}^3$ пересевали в 10 см^3 среды обогащения бульон Фрайзера II (рисунок 55).



Рисунок 55 - Инокуляция среды для селективного обогащения листерий

Посевы инкубировали при температуре $37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 48 ч. На бульоне Фрайзера, содержащем эскулин, отмечали почернение среды в образцах исследуемой пищевой продукции под номерами 1, 3, 4, 8, 10, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 26, 28, 30 (рисунок 56).



Рисунок 56 - Рост листерий на бульоне Фрайзера II

3. С целью выявления характерных колоний на агаризованных селективно-диагностических средах, из пробирок после селективного обогащения делали посев бактериологической петлей из культуральной жидкости на поверхность агаризованной селективно-диагностической среды ПАЛ (питательный агар для листерий) и ПАЛКАМ агар. Посевы инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 24-48 ч.

На среде ПАЛ рост листерий сопровождается потреблением эскулина и почернением колоний и питательной среды. Через 24 часа инкубирования они образуют мелкие серовато-желтые колонии с черным ореолом диаметром от 1,0 до 2,0 мм. Посторонняя кокковая микрофлора образует выпуклые колонии лимонно-желтого цвета диаметром от 1,0 до 4,0 мм, окруженные слабым (или без него) покраснением питательной среды (рисунок 57).

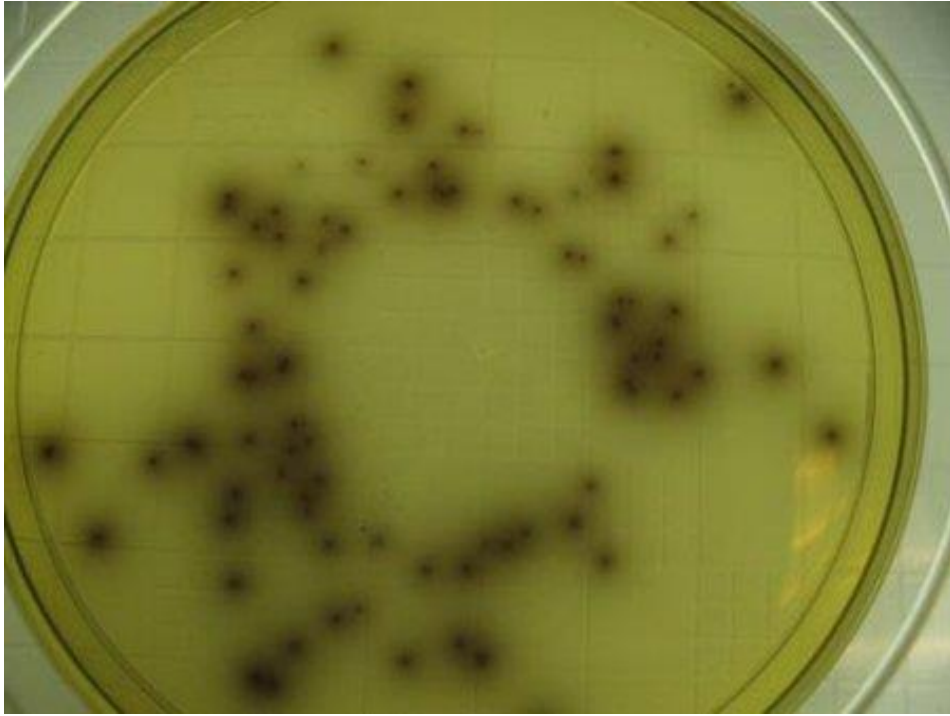


Рисунок 57 - Характерные колонии бактерий *Listeria monocytogenes* на ПАЛ

На ПАЛКАМ агаре через 24 часа инкубирования листерии формируют мелкие серовато-зеленые или оливково-зеленые колонии с черным ореолом диаметром от 1,0 до 1,5 мм, иногда с черным центром. Через 48 часов колонии диаметром 1,5 - 2,0 мм. приобретают зеленую окраску с углубленным центром, окруженными черным ореолом. Посторонняя кокковая микрофлора образует выпуклые желтые колонии диаметром от 1,0 до 4,0 мм (рисунок 58).

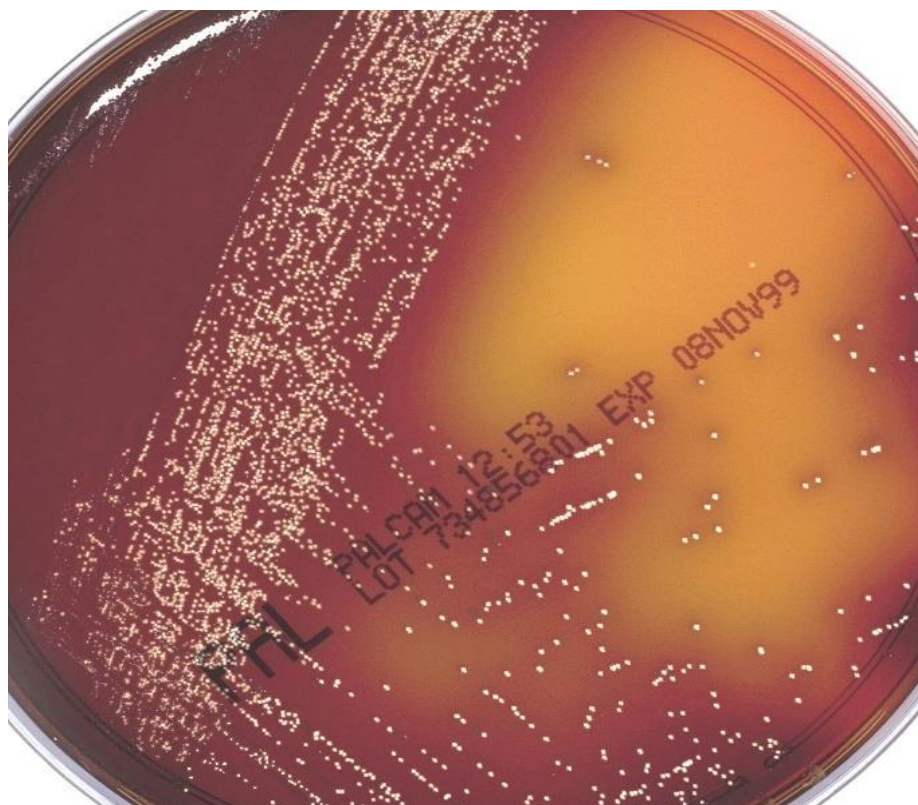


Рисунок 58 - Характерные колонии бактерий *Listeria monocytogenes* на ПАЛКАМ агаре

После инкубирования чашки с посевами просмотрели и установили: в образцах под номерами 3, 8, 16, 21, 26, 30 отсутствие роста, в образцах № 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 23, 24, 25, 27 наблюдался рост не характерных для бактерий рода *Listeria*. На основании этого сделано заключение об отсутствии *Listeria monocytogenes* в 20 исследуемых образцах.

В пробах № 1, 4, 6, 10, 12, 14, 19, 22, 28, 29 отмечался рост бактерий характерных для бактерий *Listeria monocytogenes*. Для определения принадлежности характерных колоний к бактериям рода *Listeria* отбирали отдельные колонии, выращенные на агаризованных селективно-диагностических средах и пересевали их на бактериологической петлей на МПА с 1% глюкозы.

Посевы инкубировали при температуре $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в течение 24 ч, после чего во всех исследуемых культурах отмечался рост мелких сероватых полупрозрачных колоний.

4. Для подтверждения принадлежности выявленных колоний к бактериям рода *Listeria* у полученных на средах культивирования чистых культур проверяли отсутствие капсул и спор, окраску по Граму, определяли присутствие каталазы (каталазную активность), подвижность бактерий при двух температурах инкубирования 22 ± 1 °С и 37 ± 1 °С, нитратредуцирующие свойства.

Из чистых культур микроорганизмов готовили препараты, окрашивали их по Граму по ГОСТ 30425 и микроскопировали (рисунок 59).



Рисунок 59 - Микроскопия исследуемых культур

Из 10 исследуемых культур 4 (образцы № 4, 10, 12, 19) являлись грамположительными тонкими короткими палочками, не образующими спор и капсул (рисунок 60).

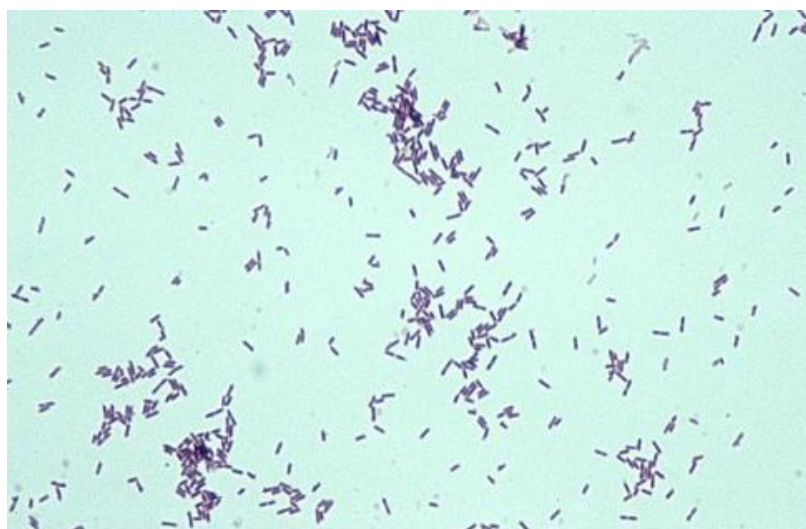


Рисунок 60 - Бактерии *Listeria* при окрашивании мазка по Граму

Каталазную активность культур определяли в соответствии с ГОСТ 30425 по способности каталазы разлагать перекись водорода с выделением пузырьков газа. Культуры образцов под номерами 4, 12 и 19 оказались каталазоположительными, что характерно для бактерий рода *Listeria* (рисунок 61).

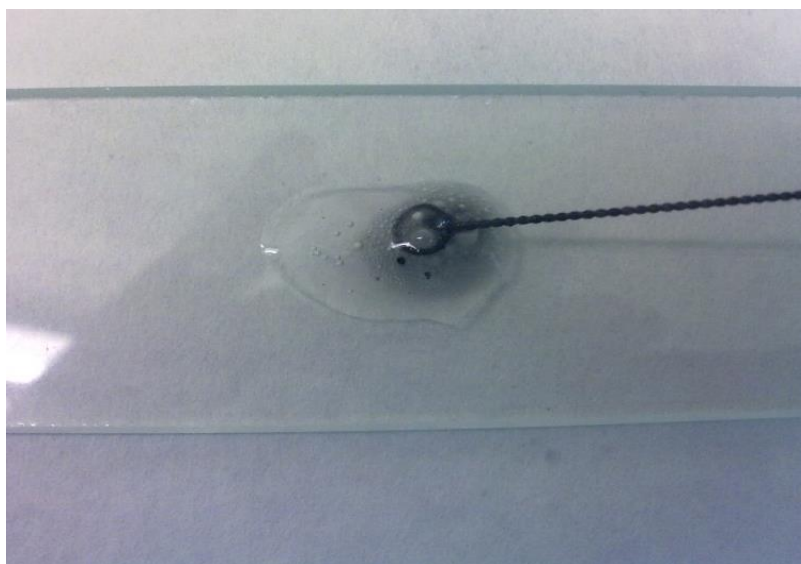


Рисунок 61 - Каталазная активность листерий

При постановке реакции нитратредукции в образцах № 4 и № 19 восстановления нитратов не наблюдалось. Бактерии рода *Listeria* не восстанавливают нитраты до нитритов (за исключением непатогенной *Listeria grayi*). В образце № 12 реакция нитратредукции положительна.

Подвижность культур определяли при посеве уколом в полужидкую питательную среду. Посевы инкубировали при двух температурах 22 ± 1 °С и 37 ± 1 °С в течение 48 часов. Культуры образцов № 4 и № 12 подвижны при температуре 22 ± 1 °С, так как образуют характерный рост вокруг линии укола, похожий на зонтик (рисунок 62)

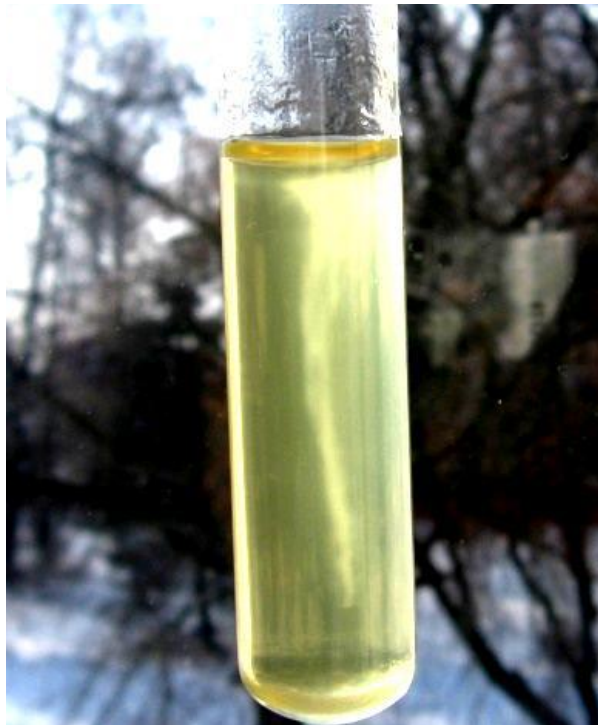


Рисунок 62 - Рост бактерий рода *Listeria* при инкубировании t 20 °С

и не подвижны при 37 ± 1 °С, что характерно для бактерий рода *Listeria* (рисунок 63).



Рисунок 63 - Рост бактерий рода *Listeria* при инкубировании $t\ 37\ ^\circ\text{C}$

По результатам проведенных исследований в образцах № 4 и № 12 обнаружены грамположительные короткие тонкие палочки, каталазоположительные, не восстанавливающие нитраты до нитритов, подвижные при $t\ 22\pm 1\ ^\circ\text{C}$ и неподвижные при $(37\pm 1)\ ^\circ\text{C}$, что указывает на принадлежность выделенных микроорганизмов к бактериям рода *Listeria*.

Для подтверждения принадлежности выявленных колоний к виду *Listeria monocytogenes* у выделенных микроорганизмов определяли ферментативные свойства (способность ферментировать углеводы на средах Гисса с применением маннита, ксилозы, маннозы и рамнозы), β -гемолитическую активность (способность образовывать зоны просветления за счет растворения эритроцитов под или вокруг колоний при пересеве на поверхность кровяного агар), лецитиназную активность на средах с активированным углем и без него, а также дополнительно проводили идентификацию *Listeria monocytogenes* путем постановки реакции агглютинации на стекле с поливалентной сывороткой.

С целью определения ферментативных свойств *Listeria monocytogenes* чистые культуры, выросшие на МПА, пересеивали уколом в среды Гисса с маннитом, ксилозой, маннозой и рамнозой. Посевы инкубировали 7 суток при температуре 37 ± 1 °С, ежедневно проверяя кислото- и газообразование. Наличие ферментативной активности в отношении углеводов определяли по изменению окраски сред за счет образования кислоты и/или газа.

В образце № 4 установлено расщепление маннозы и рамнозы с образованием кислоты, ферментация маннита и ксилозы не наблюдалась. Культура образца № 12 сферментировала маннозу, рамнозу, и маннит (большинство бактерий рода *Listeria* не ферментируют маннит, за исключением *Listeria grayi*), но не сферментировала ксилозу.

Listeria monocytogenes ферментируют маннозу и рамнозу с образованием кислоты и не ферментируют маннит и ксилозу (рисунок 64).



Рисунок 64 - Определение ферментативных свойств бактерий рода *Listeria monocytogenes*

Для определения, β -гемолитической активности культуры образцов № 4 и № 12, выращенные на МПА высевали бактериологической петлей на поверхность кровяного агара, приготовленного с добавлением стерильной дефибринированной крови. Посевы инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 24 ч. Чашки просматривали в проходящем свете и отмечали образование зон β -гемолиза.

В образце № 4 наблюдалось образование узких зон просветления среды вокруг колоний, что указывает на β -гемолитическую активность культуры. *Listeria monocytogenes* обладает β -гемолитической активностью. В образце № 12 β -гемолитическая активность не обнаружена (рисунок 65).

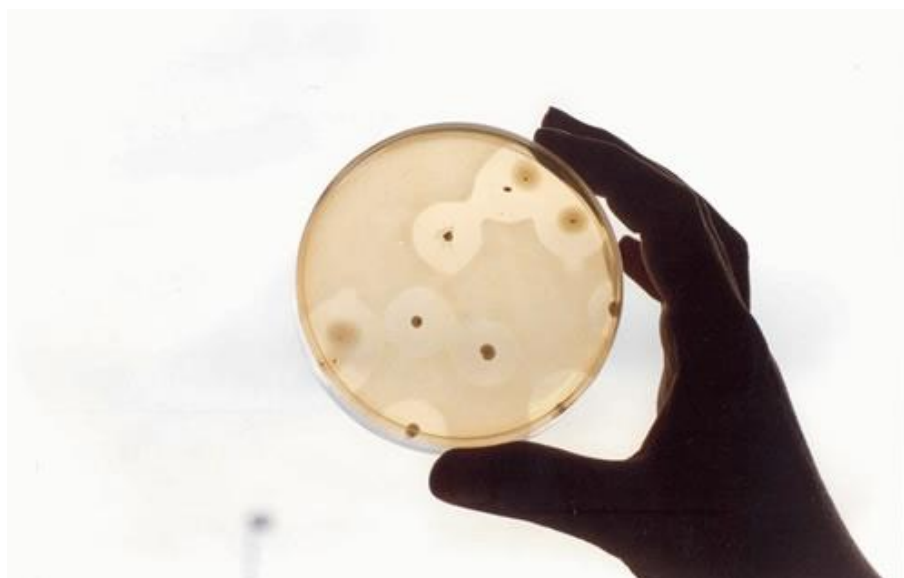


Рисунок 65 - β -гемолитическая активность листерий

С целью определения лецитиназной активности суточные культуры, выращенные на МПА высевали короткими штрихами на дно чашек Петри разделенных на несколько секторов. Засев каждой исследуемой культуры проводили параллельно на чашки, содержащие и не содержащие активированный уголь. Посевы инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 48 ч. Чашки просматривали в проходящем свете и отмечали наличие (отсутствие) лецитиназной активности на чашках, содержащих и не содержащих активированный уголь.

В образце № 4 наблюдалась зона помутнения на питательной среде с активированным углем за счет гидролиза лецитина.

Listeria monocytogenes гидролизует лецитин только в присутствии активированного угля (рисунок 66).

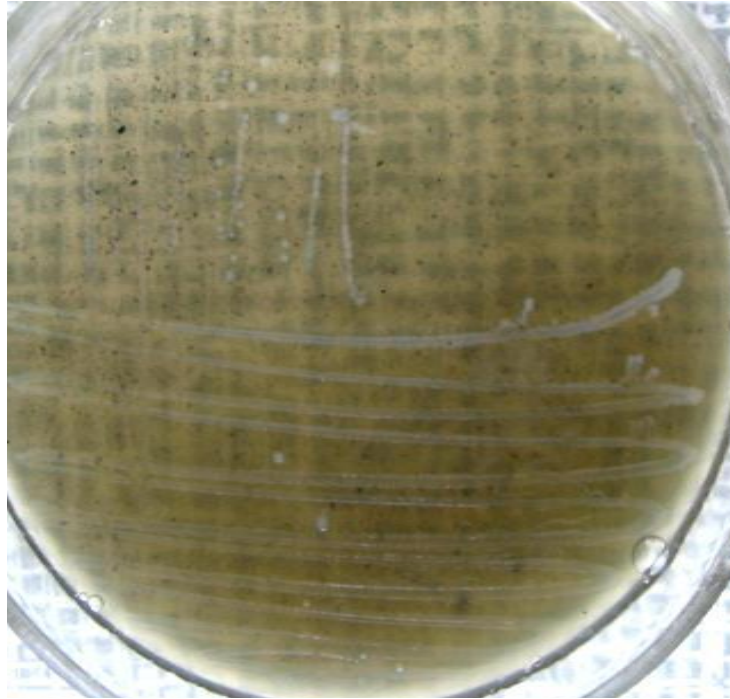


Рисунок 66 - Индукция лецитиназной активности в присутствии активированного угля характерная для *L. monocytogenes*

На среде, не содержащей активированный уголь лецитиназная активность не наблюдалась, что характерно для *Listeria monocytogenes*.

Культура образца № 12 не обладает лецитиназной активностью, как в присутствии, так и в отсутствии активированного угля.

Полная интерпретация ферментативных свойств выделенных культур представлена в таблице 20.

Таблица 20 - Определение ферментативных свойств бактерий рода *Listeria monocytogenes*

Признак	Образец № 4	Образец № 12
Ферментация:		
Маннита	-	+
Ксилозы	-	-
Маннозы	+	+
рамнозы	+	+
β-гемолиз	+	-
Гидолиз лецитина:		
Без угля	-	-
с углем	+	-

В ходе проведения биохимической идентификации в образце № 4 выделены короткие грамположительные палочки, каталазоположительные, подвижные при 22 ± 1 °С и неподвижные при 37 ± 1 °С, гидролизующие эскулин, ферментирующие с образованием кислоты рамнозу и маннозу, не сбраживающие маннит и ксилозу, обладающие лецитиназной активностью только в присутствии активированного угля и β-гемолитической активностью.

Для идентификации *Listeria monocytogenes* проводили постановку реакции агглютинации на стекле с помощью агглютинирующей сыворотки (рисунок 67).



Рисунок 67 - Набор сывороток для типизации листерий

Для этого чистую культуру засекали на поверхность мясо-пептонного агара с 1% глюкозы и выдерживали в течение 24-30 ч. при температуре 22 ± 1 °C в темном месте. Затем культуру смывали с МПА с 1% глюкозы небольшим количеством физиологического раствора, чтобы получить густую взвесь (10-15 млрд. клеток в 1 см³). Реакцию агглютинации ставили на чистых обезжиренных предметных стеклах. На предметное стекло наносили две капли: каплю поливалентной сыворотки и каплю физиологического раствора. К обеим каплям добавляли по одной капле смыва культуры, выращенной на МПА с 1% глюкозы. Смесь тщательно и быстро перемешивали запаянным концом пастеровской пипетки, после чего стекло плавно покачивали круговыми движениями. Одновременно ставили контрольный опыт: на предметное стекло наносили каплю поливалентной сыворотки и добавляли к ней каплю физиологического раствора. Учет результатов реакции агглютинации проводили в течение 3 минут, отмечалось появление хлопьев в капле с поливалентной листериозной сывороткой и культурой. В контроле хлопья отсутствовали.

Таким образом, на основании проведенных исследований в образце № 4 обнаружены бактерии *Listeria monocytogenes*. Время проведения анализа при отрицательном результате составляло пять суток. При положительном результате до двух недель.

2.2.6.2. Исследование пищевой продукции методом иммунохроматографического анализа

Несомненно, точность и скорость получения результатов микробиологических испытаний являются одним из важнейших определяющих факторов при исследовании пищевой продукции.

Существующие в настоящее время методики и технологии обладают рядом существенных минусов. Важным моментом при проведении микробиологических анализов является их длительность, громоздкость и трудозатраты. Это не означает, что разработки отсутствуют и нет возможности для ускоренных процессов изучения микробиологических показателей качества и безопасности пищевой продукции в соавторстве [149].

Одним из методов быстрого и надежного выявления наличия патогенных микроорганизмов в пищевой продукции является метод с использованием экспресс-теста «Singlepath», который позволяет дать ответ уже через 30 минут после этапа селективного обогащения. Поэтому, иммунохроматографический метод с использованием экспресс-теста «Singlepath» в практике микробиологического контроля используют как средство скрининга (для ускоренного определения патогенных микроорганизмов), либо в качестве идентификационного теста.

С целью проведения сравнительного анализа классического, иммуноферментного и иммунохроматографического методов исследовано 30

искусственно контаминированных образцов сухого молока с использованием экспресс-теста «Singlepath».

Для проведения неселективного обогащения навески гомогенизированных образцов массой по 25 г. внесли в колбы с 225 мл. забуференной пептонной воды для сальмонелл и бульона Фрайзер 1 для листерий. Инкубировали в течение 21 ± 3 ч. при температурах 37 ± 1 °C и 30 ± 1 °C соответственно. По окончании инкубирования по 0,1 мл. каждой обогащенной культуры вносили в пробирки с 9,9 мл. среды Раппопорт-Вассилиадиса для сальмонелл и бульона Фрайзер 2 для листерий. Инкубировали 21 ± 3 ч. при температурах 41 ± 1 °C и 37 ± 1 °C соответственно.

Затем 1-2 мл. культуры, полученной после селективного обогащения, переносили в пробирку. Культуры инактивировали на водяной бане при 100°С в течение 15 минут, после чего инактивированную культуру охлаждали до комнатной температуры и отобранную пробу (160 мкл) вносили в лунки тестов Singlepath Salmonella и Singlepath L. mono (рисунок 68).



Рисунок 68 - Инокуляция испытуемой культуры в лунку теста Singlepath

В лунке, а так же в контрольной (С) и тестовой (Т) зонах панели локализованы меченные золотом и красителем антитела (рисунок 69).

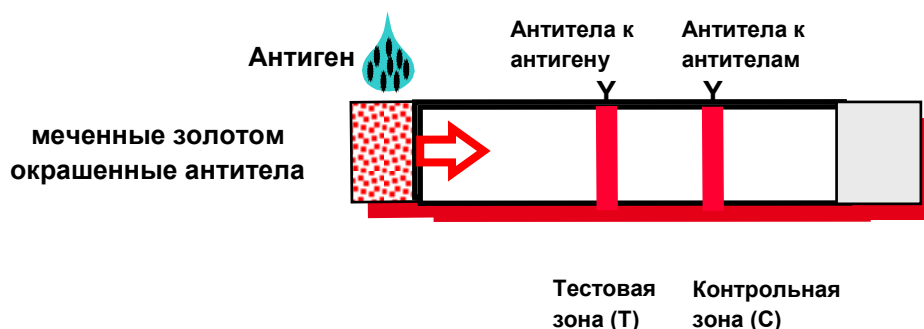


Рисунок 69 - Принцип действия Singlepath

Если в образце присутствует искомый антиген, то образуется комплекс «антиген-антитело». Проходя через тестовую зону (Т) и взаимодействуя с иммобилизованными антителами, комплекс образует линию, окрашенную в красный цвет. При достижении жидкой фазы образца контрольной зоны (С) в ней образуется красная линия, свидетельствующая о нормальной работе теста и завершении анализа. Интенсивность окраски зависит от концентрации клеток патогенна. На результат не влияет наличие сопутствующих микроорганизмов. Результаты теста учитываются только при наличии четкой красной линии в контрольной зоне (С) через 30 минут. Образец считается отрицательным, если красная линия отсутствует в тестовой зоне (Т), но присутствует в контрольной зоне (С) (рисунок 70).



Рисунок 70 - Отрицательный результат тестирования

Образец считается положительным, если после 30 минут красные линии образовались как в тестовой (Т), так и в контрольной (С) зоне (рисунок 71).



Рисунок 71 - Положительный результат тестирования

Если красные линии отсутствуют как в тестовой, так и в контрольной зоне через 30 минут тест следует повторить.

В нашем случае при исследовании 30 образцов сухого в 4 пробах (№ 2, 15, 22, 27) бактерии рода *Salmonella* обнаружены. *Listeria monocytogenes* обнаружена в образце № 4.

Тест «Singlepath» может быть использован и для подтверждения характерных колоний, выросших на агаризованных питательных средах. Для этого надо выбрать 1-3 характерных колоний, выросших на агаре, ресуспендировать их в 250 мкл среды Раппапорт-Вассилиадиса или бульона Фрайзера. Инкубировать в течение 1 часа при температуре 37 °С, после чего остудить до комнатной температуры и используя микропипетку и одноразовый наконечник, добавить 150 мкл термически инактивированной и охлажденной культуральной жидкости в круглую лунку для образца. Считать результаты через 30 минут после добавления образца.

Чувствительность метода-1 клетка (КОЕ) в 25 г или 1 колония на чашке с агаром.

В случае предварительного положительного результата, выделенные культуры патогенна идентифицировали по биохимическим, морфологическим и другим признакам, определяющим их принадлежность к определенному виду бактерий согласно ГОСТ Р 52814-2007 (ИСО 6579) и ГОСТ Р 51921-2002. Отрицательный ответ является окончательным и свидетельствует об отсутствии патогенного микроорганизма в анализируемом образце. Далее представлена подробная схема исследования пищевой продукции иммунохроматографическим методом (рисунок 72).

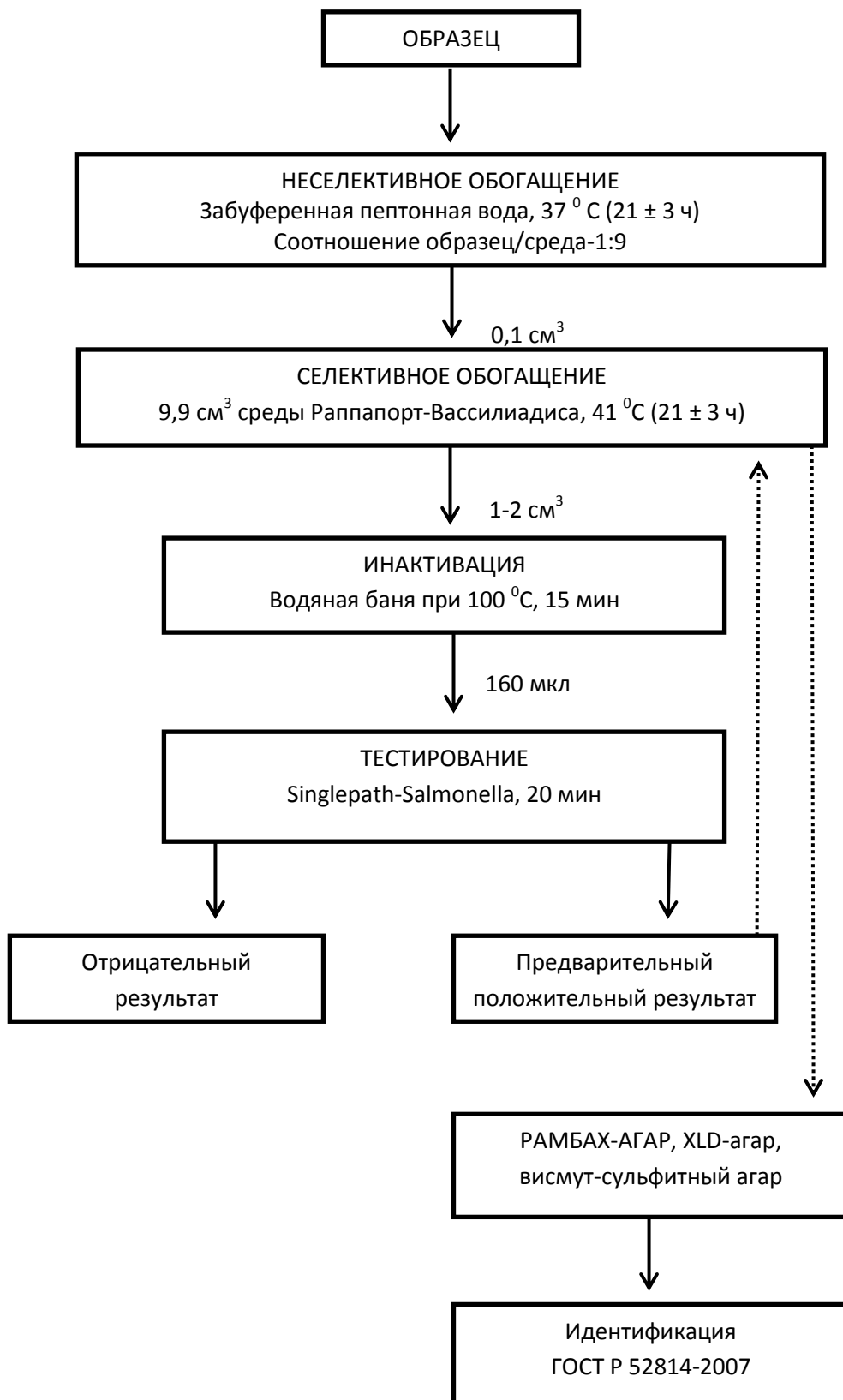


Рисунок 72 - схема №1 исследование пищевой продукции с использованием тестов- «Singlepath»

Итак, иммунохроматографический метод обеспечивает существенное сокращение продолжительности анализа (позволяет получить результат в течение 48 часов, тогда как классический составляет 72 часа при отрицательном результате и до шести дней при положительном для *Salmonella* и соответственно 120 часов и до двух недель для *Listeria monocytogenes*, снижает трудозатраты, является высокочувствительным, специфичным, удобным, надежным тестом, используемым для скрининга микроорганизмов в продуктах питания в соавторстве [28].

2.2.6.3. Исследование пищевой продукции методом иммуноферментного анализа

Параллельно с классическим и иммунохроматографическим методами исследования пищевой продукции на наличие патогенных микроорганизмов, проводили иммуноферментный анализ при помощи автоматического анализатора «Mini VIDAS», с использованием тестов VIDAS ICS, VIDAS SLM, VIDAS LMO 2 в соавторстве [149].

«Mini VIDAS» - мультипараметрический автоматический иммуноферментный анализатор, который включает автоматизированные процедуры иммунологического связывания, концентрации и качественного определения патогенов в продуктах питания. Система сама контролирует все стадии; компьютерная обработка и встроенный принтер позволяют автоматически распечатывать окончательный результат, который содержит все необходимые данные об анализе и полную характеристику образца. Применяемые в приборе высокие технологии позволяют проводить исследования с высокой чувствительностью и надежностью, исключают возможность перекрестной контаминации проб. Прибор работает с использованием Vidas-тестов.

Метод выявления сальмонелл основан на использовании прибора «Mini VIDAS» для процедуры автоматической иммуноконцентрации сальмонелл в наборе Vidas ICS после предварительного неселективного обогащения с последующим автоматизированным определением сальмонелл в наборе Vidas SLM.

Исследование пищевых продуктов методом иммуноконцентрации с автоматическим определением бактерий рода *Salmonella* на приборе Vidas (рисунок 73) сокращает время определения сальмонелл до 27 часов.



Рисунок 73 - Автоматический иммуноферментный анализатор miniVIDAS

В основе качественного автоматизированного определения сальмонелл и листерий в продуктах питания лежит технология энзим-связанного иммуноферментного анализа.

Исследование выполняется на стрипах VIDAS SLM и VIDAS LMO2 соответствующих им пипетирующих устройствах (конусах) (рисунок 74).



Рисунок 74 - Стрипы (VIDAS SLM и VIDAS LMO2) для проведения исследования пищевых продуктов на наличие патогенных бактерий родов *Salmonella* и *Listeria monocytogenes*

Антигены сальмонелл, присутствующие в образце продукта, после предварительного обогащения связываются с антителами на внутренней поверхности конуса. Несвязанные компоненты удаляются последующим промыванием (рисунок 75).

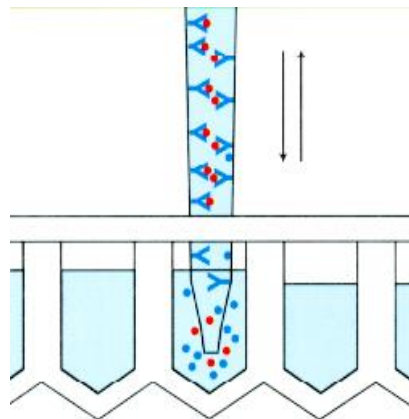


Рисунок 75 - Фиксированное на твердой фазе антитело захватывает искомый патоген

Антитела, конъюгированные с щелочной фосфатазой, из лунки стрипа вносятся в конус, где связываются с антигенами сальмонелл, находящимися на

поверхности конуса. Несвязанные компоненты конъюгата удаляются во время последующего этапа промывания (рисунок 76).

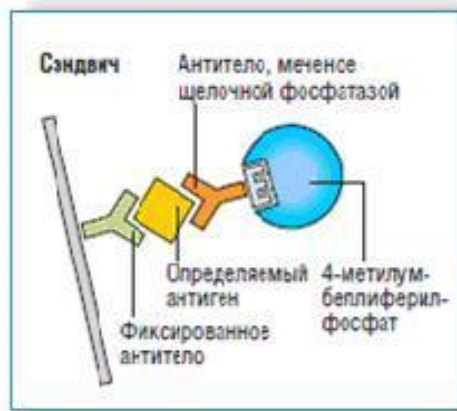


Рисунок 76 - Второе антитело, меченное ферментом, формирует комплекс с фиксированным антигеном

Флюоресцентный субстрат 4-метилумбеллиферил фосфат вносится в конус. Щелочная фосфатаза катализирует превращения флюоресцентного субстрата в флюоресцентный продукт 4-метил-умбеллиферол. Интенсивность флюоресценции измеряется оптическим сканером Vidas (рисунок 77).



Рисунок 77 - Измерение интенсивности флюоресценции системой и интерпритация результата.

Оптический сканер прибора измеряет флюоресценцию в оптической кювете дважды для каждого образца. Первый раз измеряется фон кюветы перед

внесением в нее субстрата; второй раз измеряется интенсивность флюоресценции после внесения в конус субстрата и ферментативного превращения его в флюоресцирующий продукт на поверхности конуса. Разница величин фона кюветы и показателя интенсивности флюоресценции последнего измерения составляет относительное значение флюоресценции тестируемого образца (рисунок 78).

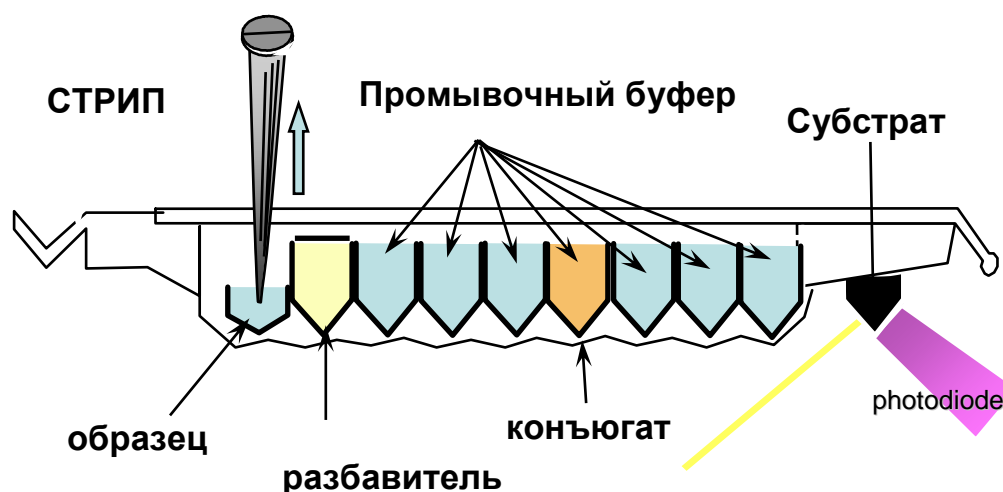


Рисунок 78 - Принцип работы автоматического иммуноферментного анализатора «mini VIDAS»

После завершения исследования выполняется автоматическая обработка результата.

Для исследования на наличие патогенных бактерий рода *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* иммуноферментным методом с помощью автоматического иммуноферментного анализатора mini VIDAS, проводили анализ тех же 30 контаминированных образцов сухого молока, что и при использовании классического и иммунохроматографического методов.

При проведении исследования пищевой продукции на наличие патогенных бактерий рода *Salmonella* навески каждого образца, в массе 25 г высевали в забуференную пептонную воду. Соотношение массы (объема) продукта и

забуференной пептонной воды 1:9 по объему. Посевы термостатировали при температуре 36 ± 1 °C в течение 21 ± 3 часа.

После проведения неселективного обогащения, проводили процедуру иммуноконцентрации путем внесения 800 мкл культуры, полученной после неселективного обогащения в 4-ую лунку для образца ICS стрипа. После помещения ICS стрипов и ICS конусов в соответствующие позиции прибора начинали анализ. Приблизительно через 40 минут результаты анализа распечатываются автоматически.

В течение 30 минут после окончания последнего этапа процедуры иммуноконцентрации, 400 мкл. предварительно прогретого в термостате в течение 30 минут при температуре 41 ± 1 °C иммуноконцентрированного образца из 1-ой лунки стрипа ICS переносили во флакон с 2 мл ICS бульона. Посевы термостатировали при температуре 41 ± 1 °C в течение 5 часов. Затем 1 мл. культуры, полученной после инкубации, переносили в пробирку и прогревали на водяной бане при температуре 100 °C в течение 15 минут.

После чего проводили процедуру автоматизированного определения сальмонелл путем внесения 500 мкл. прогретой на водяной бане культуры в 1-ю лунку SLM стрипа. Так же внесли по 500 мкл стандарта и контролей в 1-ю лунку (отдельно для каждого) SLM стрипа. Помещали SLM стрипы и SLM конусы в соответствующие позиции прибора и начинали анализ. Длительность анализа составляет 45 минут. Результаты тестирования для образца и контролей сравниваются со значениями, хранящимися в памяти компьютера. При пределах значения теста меньше или равном 0,23 результаты интерпретируются как отрицательные - Negative; при значении больше 0,23 – как положительные – Positive. Результаты теста распечатываются на листе, где указывается номер партии, дата, время, название теста и интерпретация результата.

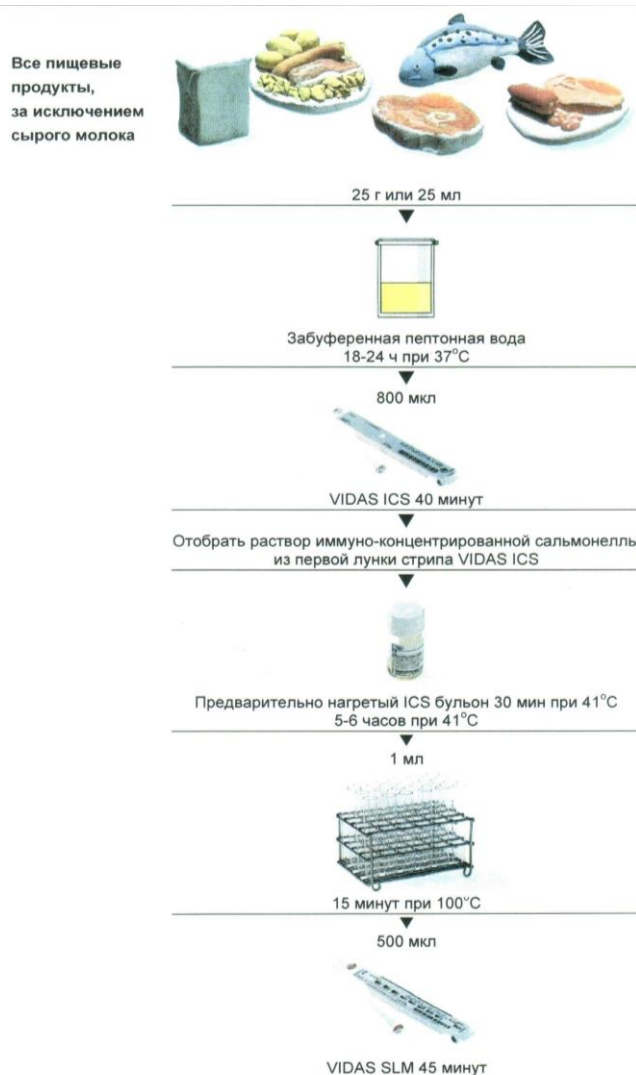


Рисунок 79 - схема 2 Определение бактерий рода сальмонелла с использованием автоматического иммуноферментного анализатора mini Vidas

При проведении исследования положительный результат получен в образцах № 2, 15, 22, 27. Каждый из них подвергался дальнейшему исследованию (биохимическое, серологическое) согласно ГОСТ Р 52814-2007 с использованием культур, полученных после инкубации на ICS бульоне, в ходе которого в образцах № 2 и № 22 обнаружена *S. gallinarum*, в № 15- *S. arizonae*, в образце № 27- *S. cholerae suis*.

Для экспресс обнаружения бактерий *Listeria monocytogenes* навеску каждой из 30 проб в количестве 25 грамм высевали в бульон Фрайзера 1 (половинной концентрации). Соотношение массы (объема) продукта и бульона Фрайзера 1:9 по объему. Посевы термостатировали при температуре 30 ± 1 °C в течение 25 ± 1 ч.

После проведения неселективного обогащения, 1 мл культуральной жидкости переносили в 10 мл. бульона Фрайзера 2 и инкубировали при температуре 30 ± 1 °C в течение 25 ± 1 ч. Затем 500 мкл культуры, полученной после инкубации, и прогретой на водяной бане при температуре 100 °C в течение 15 минут переносили в лунку стрипа VIDAS LMO2. После внесения в прибор всех необходимых данных об исследуемом образце продукции начинали анализ. Продолжительность анализа на приборе составляет 70 минут.

При завершении анализа в образце № 4 обнаружены бактерии *Listeria monocytogenes*. Дальнейшее исследование проводилось согласно ГОСТ Р 51921-2002. Положительный результат подтвердился.

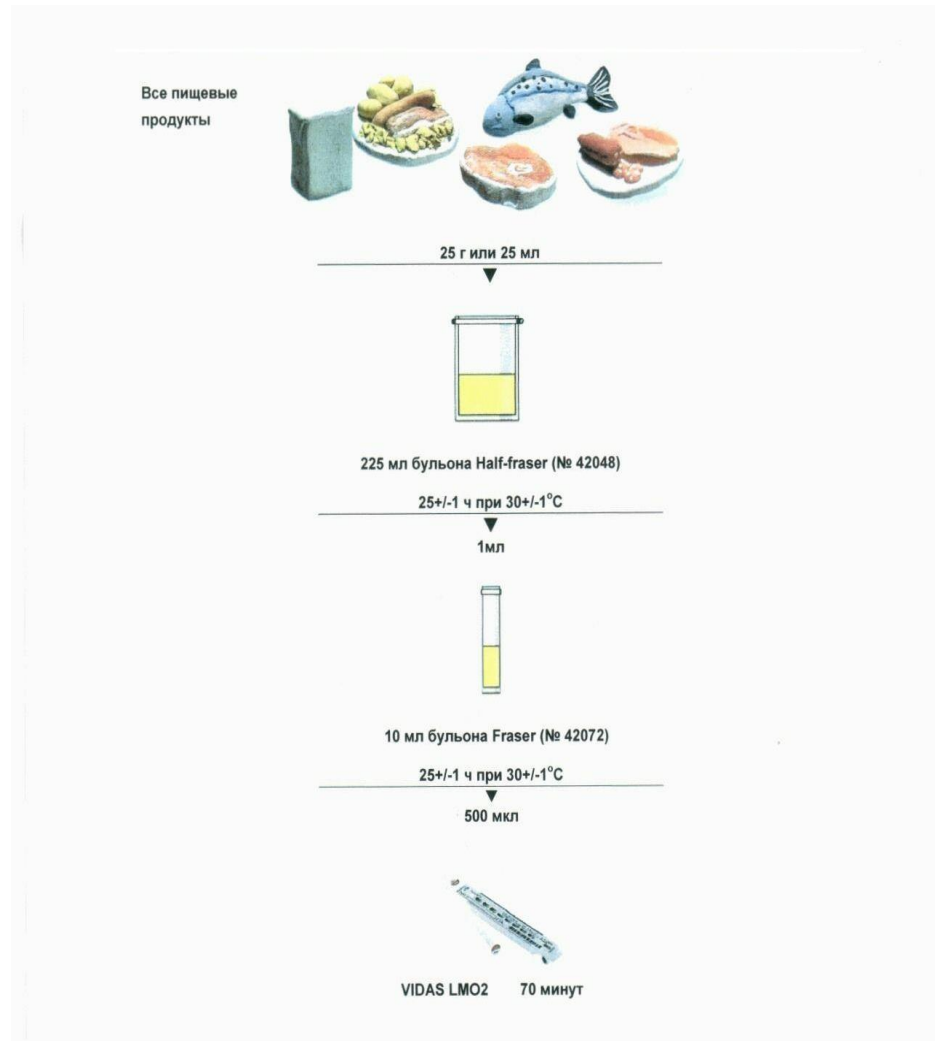


Рисунок 80 - схема 3 определение бактерий *Listeria monocytogenes* с использованием автоматического иммуноферментного анализатора mini Vidas.

Таким образом, время проведения испытания пищевой продукции животного происхождения на наличие патогенных микроорганизмов с использованием автоматического иммуноферментного анализатора «mini Vidas» составило для бактерий рода *Salmonella* 27 часов и около пятидесяти часов для *Listeria monocytogenes* (тогда как классический составляет 72 часа при отрицательном результате и до шести дней при положительном для сальмонелл и соответственно 120 часов и до двух недель для *Listeria monocytogenes*) в соавторстве [28].

2.2.6.4. Исследование пищевой продукции с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО»

С целью проведения сравнительного анализа классических и экспресс - методов анализа пищевых продуктов на наличие микроорганизмов индикаторов качества, проводили исследование 30 искусственно контаминированных образцов сухого молока с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО» (рисунок 81).



Рисунок 81 - Автоматический анализатор для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО»

Сущность метода заключается в том, что количественный учет микроорганизмов по технологии TEMPO производится по принципу наиболее вероятного числа (НВЧ), путем высева разведений продукта в жидкую питательную среду, автоматически распределяемую по лункам контейнера (карты) TEMPO с различной емкостью, инкубирования посевов, регистрации положительных лунок по признакам роста в них микроорганизмов, утилизирующих специфические для каждой исследуемой группы или вида микроорганизмов субстраты с появлением флуоресцентного сигнала в соавторстве [29].

Подсчет НВЧ искомым микроорганизмов в образце продукта производится системой в автоматическом режиме с учетом комбинации количества и типа (размера) лунок в карте ТЕМРО, показавших положительный результат, а также степени исходного разведения образца с помощью таблицы НВЧ, заложенной в программное обеспечение прибора.

Для проведения испытания навеску исследуемого образца в количестве 10 г (см^3) асептично вносили в двухсекционный пакет ТЕМРО и смешивали с 90 г (см^3) растворителя (рисунок 82).



Рисунок 82 - Приготовление разведения навески продукта.

Содержимое пакета гомогенизировали (рисунок 83).



Рисунок 83 Гомогенизация исследуемого образца

Готовили необходимое количество флаконов с определенной средой, из расчета один флакон на один образец (определение КМАФАнМ - тест ТЕМРО TVC на общее число микробов, количества колиформных бактерий (БГКП) – тест ТС, определение количества *Escherichia coli*- EC, определение количества дрожжей и плесневых грибов – тест YM, определение количества коагулазоположительных стафилококков - тест ТЕМРО STA).

Заполняли диспенсер стерильной дистиллированной водой и устанавливали на объем 3,0 куб. см для получения второго последующего разведения 1:40 (для определения КМАФАнМ на объем 3,9 куб. см для получения второго последующего разведения 1:400). Удаляли воздух из трубок подачи жидкости и носика, слив две первых порции растворителя.

Одновременно готовили к работе станцию пробоподготовки ТЕМРО, подключив к сети для прогрева.

Следуя инструкциям программного обеспечения компьютера, из комплекта станции пробоподготовки с помощью сканера вносили данные об образце.

Порцию стерильной дистиллированной воды объемом 3,0 куб. см (3,9 куб. см для КМАФАнМ) асептически вносили во флакон с определенной питательной средой при помощи диспенсера для растворения среды.

Из секции пакета ТЕМРО, содержащей профильтрованную суспензию образца, стерильной пипеткой отбирали 1 куб. см (0,1 куб. см для КМАФАнМ) суспензии и переносили во флакон со средой.

Содержимое флакона гомогенизировали в течение трех секунд. Объем полученной суспензии должен составлять 4,0 куб. см.

Готовили одну из карт для каждого флакона с суспензией, отслеживая, чтобы цветовая маркировка карты и флакона совпадали.

Связывали номер образца со штрих-кодами соответствующих карты и флакона при помощи сканера для штрих-кодов станции пробоподготовки, следуя инструкциям программного обеспечения станции пробоподготовки.

Флакон с суспензией помещали в штатив для заполнения карт. Карту помещали в соответствующую прорезь и асептически вставляли транспортную трубочку во флакон со средой, не дотрагиваясь до кончика транспортной трубочки во избежание контаминации (рисунок 84).



Рисунок 84 - Заполнение карт ТЕМРО

Штатив рассчитан максимально на шесть флаконов и позволяет одновременно заполнять от 1 до 6 карт ТЕМРО (рисунок 85).



Рисунок 85 - Штатив для заполнения карт TEMPO

Затем штатив для заполнения карт помещали в вакуумную станцию для заполнения карт и запускали цикл заполнения. Суспензия из флакона автоматически полностью засасывается в карту (рисунок 86).



Рисунок 86 - Вакуумная станция для заполнения карт TEMPO

После заполнения транспортные трубочки срезали и утилизировали, а карты запаивали. Все операции в станции заполнения карт выполняются станцией автоматически и составляют не более трех минут. Цикл заполнения одинаков для

всех карт и всех разведений, что позволяет одновременно заполнять разные карты.

После удаления штатива для заполнения карт из вакуумной станции визуально проверяли полноту заполнения (флаконы от питательных сред должны быть пусты). Карты вынимали из штатива для заполнения (рисунок 87) и выгружали в штатив для инкубации и считывания (рисунок 88).

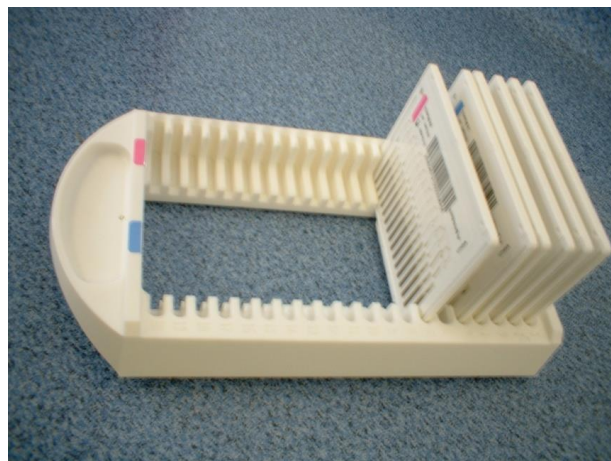
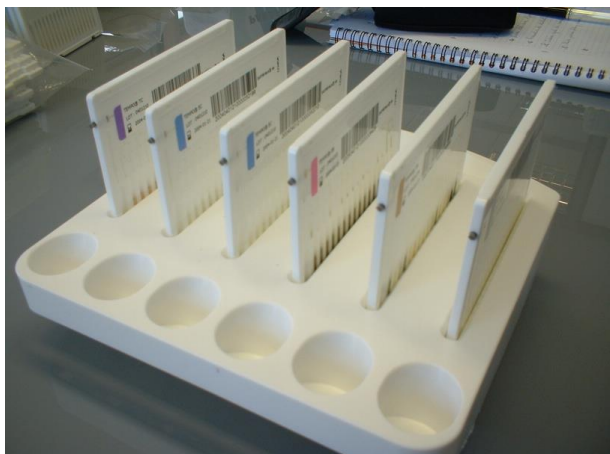


Рисунок 87 - Штатив для заполнения Рисунок 88- Штатив для инкубации и считывания

Инкубировали заполненные карты при температуре 30 ± 1 °C в течение (44 ± 4) часов для КМАФАнМ; (36 ± 1) °C в течение 23 ± 1 часов для БГКП и *Escherichia coli*; при температуре (36 ± 1) °C в течение 24 - 27 часов для *Staphylococcus aureus* (рисунок 89).



Рисунок 89 - Термостатирование карт ТЕМРО

По истечении времени инкубации штатив для инкубации и считывания с проинкубированными картами помещали в ридер (рисунок 90).



Рисунок 90 - Ридер для считывания карт TEMPO

Ридер сканирует штрих-код каждой карты, считывает флуоресценцию в лунках и интерпретирует результат. В процессе учета карты считываются последовательно одна за другой. Связывание образца с типом теста, разведением и полученными результатами происходит автоматически.

Определение КМАФАнМ основано на измерении способности микроорганизмов продуцировать внеклеточные ферменты. В состав питательной среды входит специфический субстрат, меченый 4-метилумбеллифероном. Во время роста микроорганизмы выделяют в культуральную жидкость ферменты, которые расщепляют субстрат, в результате чего освобождается свободный 4-метилумбеллиферон, обладающий флуоресценцией, при этом количество продуктов реакции прямо пропорционально численности популяции микроорганизмов. Наличие флуоресцентного сигнала считывается и фиксируется в автоматическом режиме ридером (рисунок 91).

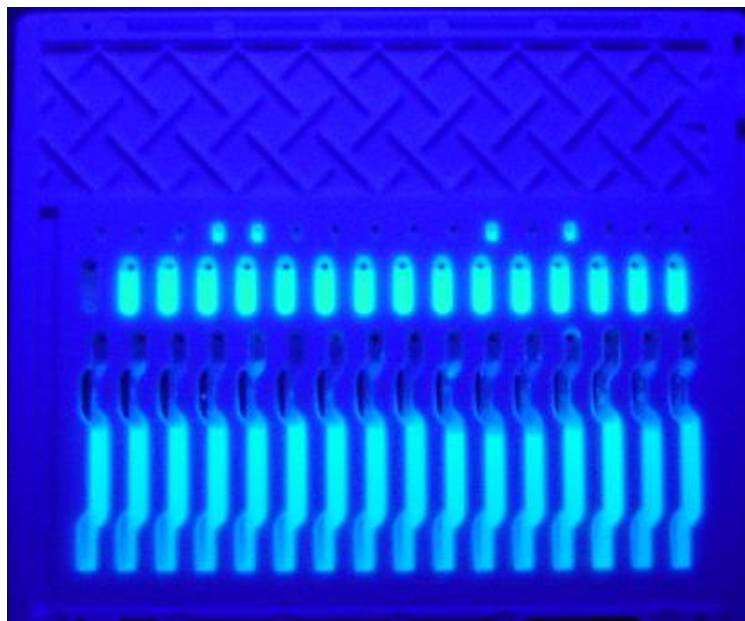


Рисунок 91 - Флуоресцентный сигнал

Определение количества коагулазоположительных стафилококков и колиформ основано на способности микроорганизмов, изменять pH питательной среды за счет ферментации добавленных углеводов (для колиформ - лактозы) и субстратов для коагулазоположительных стафилококков. В питательную среду внесен индикатор 4-метилумбеллиферон, флуоресцирующий только при нейтральных значениях pH (≥ 6). В процессе роста и утилизации углеводов (субстратов) уровень pH снижается прямо пропорционально численности популяции исследуемых микроорганизмов. При достижении средой значений pH ≤ 6 , флуоресценция 4-метилумбеллиферона угасает, снижение или отсутствие флуоресцентного сигнала фиксируется ридером как положительный результат.

После считывания карт, полученные результаты анализируются программным обеспечением. На основе количества положительных лунок, их объема, степени разведения программа рассчитывает результат методом НВЧ в КОЕ/г или КОЕ/куб.см исходного образца продукта, который отображается на экране станции учета результатов (рисунок 92).



Рисунок 92 - Отображение результата исследования

По результатам исследований проведенных с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО» бактерии группы кишечной палочки обнаружены в шести из 30 исследованных образцов (№ 3,5,9,11,16,26), *E. coli* обнаружены в четырех образцах (образцы № 5 ,9, 16 и 11), *Staphylococcus aureus* в пяти (№ 10, 13, 17, 20, 29).

Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в образце № 7 составило $2,1 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 12 – $5,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 23 – $3,7 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 28 – $1,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г. В остальных образцах КМАФАнМ составило менее $1 \cdot 10^1$ КОЕ/г.

Количество дрожжей и плесневых грибов в образце № 6 составило $1,6 \cdot 10^3$ КОЕ/г; в образце № 14 – $2,1 \cdot 10^3$ КОЕ/г; № 18 – $7,8 \cdot 10^2$ КОЕ/г; в образце № 21 – $9,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г.

2.2.6.5. Сравнительная характеристика традиционной и «экспресс» схем микробиологического исследования пищевой продукции животного происхождения

Сегодня, когда остро стоит вопрос обеспечения устойчивого качества и безопасности продуктов питания, использование лабораториями традиционных, рутинных методов микробиологического контроля зачастую недостаточно эффективно. Традиционные микробиологические методы, как правило, не обладают универсальностью и экспрессностью. Для проведения анализа часто требуется значительный расход питательных сред и реактивов. Чувствительность этих методов не всегда отвечает необходимым требованиям и для своего проведения они требуют значительных затрат времени, что порой затрудняет оперативный контроль за качеством и безопасностью пищевой продукции.

В этой связи, для обеспечения качественного микробиологического контроля и с целью недопущения употребления в пищу населением продуктов, контаминированных возбудителями опасных инфекций, назрела необходимость внедрения в практику ветеринарно-санитарной экспертизы новой «экспресс» схемы микробиологического исследования пищевой продукции животного происхождения с использованием современных, ускоренных, высокочувствительных и специфичных экспресс-методов.

Мы провели сравнительную оценку эффективности ускоренных экспресс – методов выявления санитарно-показательных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов в пищевой продукции (КМАФАнМ, БГКП, дрожжи и плесневые грибы, *St. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* и *Listeria monocytogenes*) и классических методов исследований согласно ГОСТам.

В ходе выполнения работы в качестве альтернативы классическому методу, нами предложена новая схема исследования продукции животноводства с использованием экспресс-тестов «Singlepath»,

автоматического иммуноферментного анализатора «mini VIDAS» и автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО». В качестве материала исследований использовали 30 искусственно контаминированных образцов сухого молока.

Выделение и идентификацию микроорганизмов классическим (эталонным) методом проводили согласно ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа», ГОСТ 30726-2001 «Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia coli*», ГОСТ 30347-97 «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*», ГОСТ Р 51921-2002 «Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*», ГОСТ Р 52814-2007 «Метод выявления бактерий рода *Salmonella*», ГОСТ 10444.12-88 «Метод определения дрожжей и плесневых грибов».

Одновременно, проводили исследование этих же 30 образцов по новой схеме с использованием иммунохроматографического и иммуноферментного методов, а также с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий «ТЕМРО».

Результаты исследований показали следующее. На первом этапе скрининга с использованием эталонных методов исследований из 30 контаминированных, исследуемых образцов в шести пробах (образцы № 3, 5, 9, 11, 16, 26) обнаружены бактерии группы кишечной палочки, в пяти - *St.aureus* (образцы № 10, 13, 17, 20, 29). Бактерии рода *Salmonella* обнаружены в трех пробах (№ 2, 15, 27) . *Listeria monocytogenes* в одном (образец № 4), а *E.coli* в трех образцах (№ 5, 9, 11). Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в образце № 1 составило $1,7 \cdot 10^4$ КОЕ/г; в образце № 7 – $2,3 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 12 – $5,7 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 23 – $4,1 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 28 – $1,9 \cdot 10^4$ КОЕ/г. В остальных образцах КМАФАнМ составило менее $1 \cdot 10^1$ КОЕ/г.

Количество дрожжей и плесневых грибов в образце № 6 составило $1,5 \cdot 10^3$ КОЕ/г; в образце № 14 – $1,9 \cdot 10^3$ КОЕ/г; № 18 – $7,9 \cdot 10^2$ КОЕ/г; в образце № 21 – $9 \cdot 10^2$ КОЕ/г.

При проведении иммунохроматографического анализа с использованием тестов «Singlepath» бактерии рода *Salmonella* обнаружены в четырех пробах (образцы № 2, 15, 22, 27), *Listeria monocytogenes* в одной (образец № 4). Такие же результаты получены на иммуноферментном анализаторе «Mini Vidas».

По результатам анализа с использованием автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО» бактерии группы кишечной палочки обнаружены в шести из 30 исследованных образцов (№ 3,5,9,11,16,26), *E. coli* обнаружены в четырех образцах (образцы № 5, 9, 16 и 11), *Staphylococcus aureus* в пяти (№ 10, 13, 17, 20, 29).

Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в образце № 7 составило $2,1 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 12 – $5,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 23 – $3,7 \cdot 10^4$ КОЕ/г; № 28 – $1,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г. В остальных образцах КМАФАнМ составило менее $1 \cdot 10^1$ КОЕ/г. Количество дрожжей и плесневых грибов в образце № 6 составило $1,6 \cdot 10^3$ КОЕ/г; в образце № 14 – $2,1 \cdot 10^3$ КОЕ/г; № 18 – $7,8 \cdot 10^2$ КОЕ/г; в образце № 21 – $9,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г.

Таким образом, при проведении исследований эталонным и альтернативными методами в двух случаях (*Salmonella*, *E. coli*) имело место положительное отклонение (когда альтернативный метод даёт положительный результат, в то время как эталонный метод даёт отрицательный результат) и в одном случае (КМАФАнМ) имело место отрицательное отклонение (когда альтернативный метод даёт отрицательный результат, в то время как эталонный метод даёт положительный результат).

С целью установления относительной точности (степени соответствия между результатом, полученным эталонным методом и результатом,

полученным альтернативным методом, при исследовании идентичных образцов) экспресс - анализы все результаты, полученные с использованием иммуноферментного анализатора «mini VIDAS», экспресс - тестов «Singlepath» и автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО», были дополнительно подтверждены классическими методами исследований согласно ГОСТ Р 53430-2009, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ 30347-97, ГОСТ 10444.12-88, ГОСТ Р 52814-2007 и ГОСТ Р 51921-2002 с проведением дополнительной биохимической и серологической идентификации.

В ходе исследования имела место полная корреляция результатов полученных при помощи анализаторов «mini VIDAS», «ТЕМРО» и экспресс тестов «Singlepath» с классическими методами.

Таким образом, установлено, что альтернативные методы исследований обладают высокой степенью относительной специфичности (способностью альтернативного метода не обнаруживать микроорганизм тогда же, когда его не обнаруживает эталонный метод) и относительной чувствительности (способностью альтернативного метода обнаруживать микроорганизм тогда же, когда его обнаруживает эталонный метод).

Кроме того, установлена высокая специфичность альтернативных методов исследований, т.е. способность метода точно обнаруживать данный анализит или измерять его количество в образце, без интерференции со стороны нецелевых компонентов.

Сравнительная характеристика традиционной и «экспресс» схем микробиологического исследования продукции животноводства представлена в таблице 21.

Таблица 21 - Сравнительная характеристика традиционной и «экспресс» схем микробиологического исследования пищевой продукции

Анализируемый показатель	Традиционная схема с использованием классических методов исследования (согласно ГОСТ)					«Экспресс» схема с использованием:															
						Иммуноферментного анализатора «Mini Vidas»					Экспресс-тестов «Singlepath»					Анализатора для подсчета микроорганизмов «ТЕМРО»					
	Кол-во образцов	Результат исследования		Длительность иссл-ния (дни)		Кол-во образцов	Результат исследования		Длительность исследования (дни)		Кол-во образцов	Результат исследования		Длительность исследования (дни)		Кол-во образцов	Результат исследования		Длительность исследования (дни)		
		-	+	-	+		-	+	-	+		-	+	-	+		-	+	-	+	
КМАФАнМ	30	25	5	3	3	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	30	26	4	2	2
БГКП	30	24	6	1	4	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	30	24	6	1	1
Salmonella	30	27	3	3	6	30	26	4	1	1	30	26	4	2	2	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	
L.monocytogenes	30	29	1	5	8-14	30	29	1	2	2	30	29	1	2	2	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	
S. aureus	30	25	5	3	7	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	30	25	5	1	1
E. coli	30	27	3	2	7	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	30	26	4	1	1
Плесени и дрожжи	30	26	4	5	5	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	Не тестируется	30	26	4	3	3

Согласно данным, представленным в таблице, при исследовании 30 искусственно контаминированных проб сухого молока, специфичность классического метода оказалась значительно ниже, чем альтернативных экспресс-анализов. По нашему мнению это связано с большим количеством погрешностей в проведении исследований по традиционной схеме, к которым можно отнести качество приготовления питательных сред и реактивов, высокий риск перекрестной контаминации, человеческий фактор, так как многое зависит от уровня подготовки специалиста, проводящего исследование и многих других факторов.

Использование экспресс - анализов для лабораторной практики представляет большой интерес. К достоинствам этих методов следует отнести их высокую чувствительность и специфичность, кроме того их использование существенно сокращает число этапов исследования, расход питательных сред, трудозатраты, практически сводит к нулю уровень перекрестной контаминации. Кроме того длительность проведения исследований по традиционной схеме составляет от 2-х до 5-ти дней при отрицательном результате исследования, а при положительном может достигать 14-ти дней. В то время как длительность исследований по «экспресс» схеме составляет соответственно 1-2 дня при отрицательном и 1-3 дня при положительном результате исследований.

Таким образом, использование «экспресс» схемы микробиологического исследования пищевой продукции сокращает время проведения анализа, что актуально для лабораторий контролирующих качество продовольственного сырья и продукции животноводства и позволяет в короткие сроки провести скрининговые исследования пищевой продукции животного происхождения в соавторстве [28].

Рабочее место бактериолога, проводящего исследования пищевой продукции по традиционной схеме (согласно ГОСТ) выглядит так (рисунок 93)



... или так



Рисунок 93 - Рабочее место врача бактериолога

Рабочее место современного бактериолога, проводящего исследования пищевой продукции по новой «экспресс» схеме, может выглядеть так (рисунок 94).



Рисунок 94 - Рабочее место современного бактериолога

Проведение анализа классическими методами исследований выглядело так... (рисунок 95)



Рисунок 95 - Классические методы проведения исследований

Сегодня он может выглядеть так...(рисунок 96)

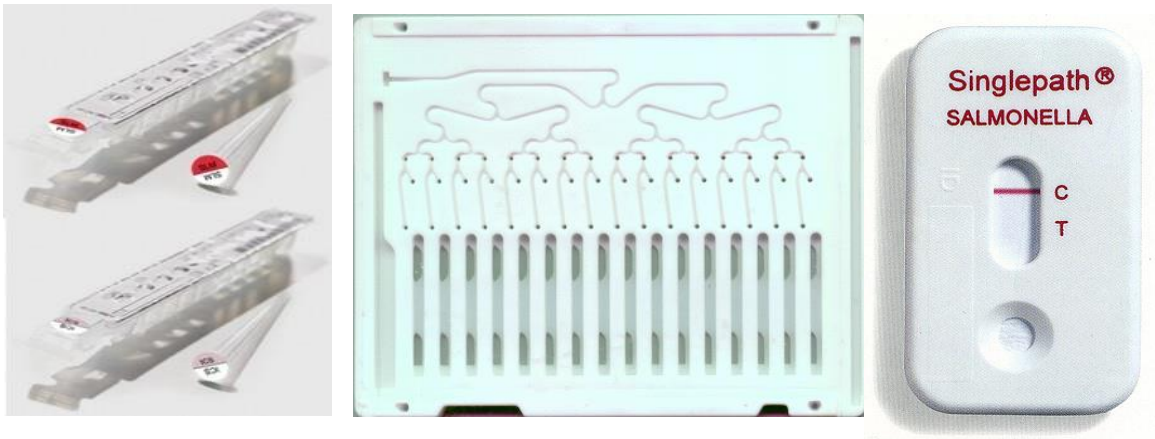


Рисунок 96 - Экспресс-методы проведения исследований пищевой продукции

Учитывая вышеизложенное, следует признать, что внедрение в практику ветеринарно-санитарной экспертизы, новой «экспресс» схемы микробиологического исследования пищевой продукции животного происхождения с использованием ускоренных, высокочувствительных и специфичных экспресс - анализов, является одной из мер, обеспечивающей выпуск качественной и безопасной продукции.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение качества и безопасности продуктов питания – одна из наиболее актуальных проблем в Российской Федерации. По статистике количество заболеваний, связанных с некачественными продуктами растет из года в год.

В этой связи обеспечение доброкачественности и безопасности продуктов питания животного происхождения является одним из основополагающих факторов в комплексе ветеринарных и санитарно – ветеринарных мероприятий, направленных на предотвращение пищевых заболеваний (инфекционных и отравлений), сохранение и укрепление здоровья населения.

Инфекционные болезни уносят 13 миллионов жизней ежегодно, более половины из них составляют дети младше 5 лет. Если учесть, что отдельные раковые, сердечно – сосудистые респираторные заболевания и заболевание органов пищеварения также ассоциированы с микробами, то инфекционные болезни могут занять лидирующие место.

Причиной пищевых заболеваний чаще всего являются нарушения санитарных правил и технологического режима изготовления, а также сроков и температурных режимов хранения, транспортирования и реализации пищевых продуктов.

С продуктами животного происхождения в организм человека могут попадать не только возбудители инфекционных заболеваний, но и их токсины, ферменты, продукты метаболизма, которые не редко приводят к местным и общим патологическим процессам как на молекулярном, клеточном, так и на органном уровне [2].

Уровень содержания микроорганизмов в пищевом сыре и продуктах питания также оказывает огромное влияние на экологическую безопасность

продукции животного происхождения в Ростовской области, однако, этот вопрос остается недостаточно изученным. Это обстоятельство и послужило основанием для выполнения исследований и обобщения данных, касающихся содержания микроорганизмов в пищевых продуктах животного происхождения. Проведенные нами исследования свидетельствуют о широком распространении недоброкачественной продукции на территории Ростовской области.

Настоящая работа посвящена изучению вопросов качества и безопасности пищевых продуктов животного происхождения, находящихся в обороте на территории Ростовской области. С этой целью был проведен мониторинг по выявлению недоброкачественной продукции сразу по нескольким направлениям: 1) изучение микробного фона мяса убойных животных, птицы, а также мясной продукции (субпродуктов, полуфабрикатов и готовой мясной продукции); 2) микробиологический контроль качества молока и молочной продукции (сливки, кисломолочные продукты, масло, сыр, молочные консервы, мороженое, сухое молоко); 3) проведение микробиологических исследований рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла; 4) оценка по микробиологическим показателям качества яиц и яичных продуктов; 5) динамика выявления положительных проб по видам пищевой продукции; 6) выявление не доброкачественной продукции по нормируемым показателям; 7) выявление не доброкачественной продукции по группам микроорганизмов; 8) установление территориальных границ обнаружения проб пищевой продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям нормативной документации в районах Ростовской области; 9) определение годовой динамики выявления проб пищевой продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации.

Все исследования проведены на базе испытательного центра «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» и на кафедре микробиологии,

вирусологии и патанатомии ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет».

В ходе проведения работы исследовано 3469 проб пищевой продукции животного происхождения, из них мяса и мясной продукции -1552 пробы, молока и молочной продукции - 1446, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла – 377, яиц и яйцепродуктов - 94 проб.

Проведено 12973 исследования, в том числе мяса и мясной продукции- 6284, молока и молочной продукции - 4525, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла – 1895, яиц и яйцепродуктов - 269.

Исследования проводились по следующим микробиологическим показателям: КМАФАнМ, БГКП, Salmonella, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherihia coli, сульфитредуцирующие клостридии, плесени и дрожжи, соматические клетки, ингибирующие вещества, Vibrio parahaemoliticus, из них КМАФАнМ – 2695 проб, БГКП – 2001, Salmonella - 2844, Listeria monocytogenes - 1695, Staphylococcus aureus- 1040, Escherihia coli - 65, сульфитредуцирующие клостридии- 541, плесени и дрожжи – 328, соматические клетки - 820, ингибирующие вещества - 855, Vibrio parahaemoliticus - 89 проб.

Из 1552 исследованных проб мяса и мясной продукции, 175 оказались положительными, что в процентном отношении составило 11,3%. Молока и молочной продукции исследовано 1446 проб, положительных 138 (9,5%). Из 377 исследованных проб рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла, недоброкачественными оказалось 35 (9,3%). Яиц и яйцепродуктов исследовано 94 пробы. Положительных 5 (5,3 %). Всего за период 2011 - 2013 гг. из 3469 исследованных проб пищевой продукции животного происхождения, выделено 353 пробы, не отвечающие требованиям нормативной документации, что составило в процентном отношении 10,2 %.

Анализ результатов микробиологических исследований показал, что при исследовании 3469 проб пищевой продукции животного происхождения за три года по показателю КМАФАнМ исследовано 2695 проб, 222 из них положительны, что в процентном отношении составило 8,2 %. На наличие бактерий группы кишечной палочки исследована 2001 проба, из них 137 содержали завышенное количество бактерий названной группы (6,8 %).

На наличие патогенных бактерий рода *Salmonella* исследовано 2844 пробы продукции животного происхождения, три из которых положительные (0,1%).

На соответствие требованиям нормативной документации по показателю *Listeria monocytogenes* в период с 2011 по 2013 гг. исследовано 1695 проб пищевой продукции. Положительных случаев не зарегистрировано.

Staphylococcus aureus обнаружен в 9 образцах из 1040 исследованных (0,9 %). Из 65 проб пищевой продукции исследованных на наличие бактерий *Escherichia coli* 8 оказались положительными, что в процентном отношении составило 12,3 %.

По показателю сульфитредуцирующие клостридии проведены исследования 541 пробы, 5 из них оказались недоброкачественными (0,9 %).

Недопустимое количество плесеней и дрожжей обнаружено в 25 пробах пищевой продукции из 328 исследованных (7,6 %).

Соматические клетки обнаружены в одной из 820 исследованных проб (0,1 %).

По показателям *Vibrio parahaemolyticus* и ингибирующие вещества за весь анализируемый период исследовано соответственно 89 и 855 проб пищевой продукции животного происхождения, положительных случаев не зарегистрировано.

Наши исследования дополняют результаты, полученные другими учеными [24,58,83], так как по результатам проведенных исследований установлено, что

наибольшее количество случаев выявления продукции не соответствующей требованиям нормативной документации пришлось на показатели КМАФАнМ - 222 пробы и БГКП - 137 образцов. Далее следовали плесени и дрожжи (25 образцов), затем *Staphylococcus aureus* (9), сульфитредуцирующие клостридии (5), *Escherichia coli* (8), соматические клетки (1), по показателям *Vibrio parahaemolyticus* и *Listeria monocytogenes* и ингибирующие вещества недоброкачественной продукции не обнаружено.

Таким образом, наибольшее число обнаруженных микроорганизмов относились к группе санитарно-показательных (87,8 %). Условно-патогенные микроорганизмы составили 5,4 %. Микроорганизмы порчи - 6,1 %. Группа патогенных микроорганизмов оказалась самой малочисленной и составила всего 0,7 %. Это на наш взгляд связано с тем, что процент непосредственного выделения из пищевой продукции патогенных микроорганизмов значительно ниже в связи с очень малым количеством этих микроорганизмов по сравнению с сапрофитной микрофлорой. Эти данные совпадают с таковыми при исследованиях рядом ученых [38,92].

Целый ряд исследователей установил, что источником обсеменения сырья во время убоя может быть стрессовое состояние животного или птицы в предубойный период, высокий риск обсеменения возможен при съемке шкур, разделке туш, извлечении внутренних органов [13,15,33,78]. Микроорганизмы могут попадать на мышечную ткань и внутренние органы с рук рабочих, используемых ими инструментов, спецодежды, инвентаря. Вода, применяемая для мойки туш в процессе их разделки и ошпарки, может служить причиной дополнительного микробного обсеменения [30,58,76,93].

Обсеменение молока микроорганизмами зависит от чистоты и состояния вымени, кожного покрова животных, тары, инвентаря, рук рабочих и пр. Большое количество микробов находится в молоке коров больных маститом. Основным

источником первичной микрофлоры кисломолочных продуктов является микрофлора закваски [72,45,133].

Микробный фон готовой пищевой продукции и полуфабрикатов зависит в основном от степени исходной обсемененности сырья, из которого они изготовлены, санитарно-гигиенических условий производства и соблюдения технологических режимов. Контаминация продукции может так же происходить с рук рабочих, со спецодежды, инвентаря, упаковочного материала, воздуха производственных помещений. Источником дополнительного обсеменения могут служить соль, сахар, специи, перец, пряности [33,61,78].

В своих исследованиях мы убедились, что все выше перечисленные факторы могут быть источником обсеменения сырья и готовой пищевой продукции животного происхождения.

Анализируя многочисленные литературные источники по вопросам влияния природно-климатических факторов, сезонности на выявление недоброкачественной продукции, мы не нашли соответствующих данных. В своих исследованиях, для выявления сезонности, мы использовали данные проведенных исследований за три года. Эти показатели дали объективную картину выявления пищевой продукции не соответствующей требованиям нормативно-технической документации по месяцам в течение года. Нами четко установлено, что большинство случаев обнаружения не доброкачественной продукции приходится на период с мая по сентябрь (73,7 %), с пиком в июле (19,3 %) от всех случаев выявления пищевой продукции не соответствующей требованиям нормативной документации.

По нашему мнению, это связано, прежде всего, с тем, что в этот период климатические условия наиболее благоприятны для размножения микроорганизмов. Поэтому не надлежащие условия транспортирования, хранения и реализации пищевой продукции животного происхождения приводят к её скорой порче. На оставшиеся 9 месяцев (с сентября по май) приходится 26,3 %

зарегистрированных случаев выявления проб пищевой продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации.

Проведя сравнительную оценку традиционной (согласно ГОСТам) и «экспресс» (с использованием анализаторов «Mini VIDAS», «ТЕМРО» и экспресс тестов «Singlepath») схем микробиологического исследования продукции животноводства установили, что специфичность классического метода оказалась значительно ниже, чем альтернативных экспресс-анализов, что связано с большим количеством погрешностей при его проведении. Также в ходе исследования имела место полная корреляция результатов исследований полученных при помощи анализаторов «Mini VIDAS», «ТЕМРО» и экспресс тестов «Singlepath» с классическими методами, что свидетельствует о высокой степени относительной специфичности и чувствительности альтернативных методов исследований.

Кроме того было выявлено, что использование «экспресс» схемы исследования пищевой продукции позволяет исключить недостатки традиционных методов исследований, сокращает число этапов исследования, расход питательных сред, трудозатраты, практически сводит к нулю уровень перекрестной контаминации и позволяет достаточно быстро получать объективные результаты, сократив время проведения анализа, что имеет большое значение при оценке качества продуктов питания, когда требуется быстрое получение результата для своевременной организации санитарно-противоэпидемических мероприятий.

ВЫВОДЫ

1. При изучении динамики выявления продукции, не отвечающей требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм в 2011 году исследовано 1597 проб пищевой продукции (проведено 5987 исследований), 185 проб положительные (11,6 %). В 2012 году из 646 проб (2757 испытаний), оказались недоброкачественными 102, что в процентном отношении составило 15,8 %. Из 1217 исследованных в 2013 году проб пищевой продукции (4229 исследования), положительными были 66 (5,4 %). Всего в период 2011-2013 гг. исследовано 3469 проб пищевой продукции животного происхождения. Из этого числа выделено 353 пробы, не отвечающие требованиям нормативной документации. В общем, процент выявления проб пищевой продукции не отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм составил 10,2 %.

2. Изучив процентное отношение обнаружения проб, не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм, по различным видам пищевой продукции установили, что за анализируемый период зарегистрировано 175 проб не доброкачественной мясной продукции и сырья (49,6 %). Положительных проб молока и молочной продукции обнаружено 138 образцов (39,0 %). Рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла - 35 образцов, что в процентном отношении составило 10,0 %. Также за анализируемый период обнаружено 5 образцов яйца и яичепродуктов (1,4 %) не отвечающих требованиям СанПиН 2.3.1078-01.

Таким образом, по количеству проб пищевой продукции животного происхождения, не отвечающей требованиям нормативной документации, доминирующую позицию по отношению к остальным видам занимает, мясо и мясная продукция.

3. Изучив количество недоброкачественной продукции по каждому нормированному показателю, установили процентное отношение каждого отдельного показателя к общему числу обнаружений. Так количество

положительных образцов по показателю КМАФАнМ составило 54,1 %; БГКП – 33,4 %; *Salmonella* - 0,7 %; *Staphylococcus aureus* 2,2 %; *Esheria coli* – 1,9 %; сульфитредуцирующие клостридии - 1,2 %; плесени и дрожжи – 6,1 %; соматические клетки – 0,2 %. Проб не соответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по показателям *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus* и ингибирующие вещества не обнаружено.

4. Проведя ретроспективный анализ уровня обсеменения пищевой продукции животного происхождения и распределив выявленные микроорганизмы на 4 группы: - санитарно-показательные (КМАФАнМ, БГКП), условно - патогенные микроорганизмы (*E.coli*, *S.aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии), патогенные микроорганизмы (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*), микроорганизмы порчи (дрожжи и плесневые грибы) определили удельный вес каждой отдельной группы в сравнительном аспекте и в динамике по количеству всех обнаруженных микроорганизмов.

Так 360 проб (87,8 %) пищевой продукции животного происхождения, не соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и норм по наличию санитарно-показательных микроорганизмов, условно-патогенных – 22 (5,4 %), три по наличию патогенных (0,7 %) и 25 проб оказались не доброкачественными по завышенному количеству микроорганизмов порчи (6,1%).

Таким образом, группа патогенных микроорганизмов оказалась самой малочисленной и составила всего 0,7 %. Это на наш взгляд связано с тем, что процент непосредственного выделения из пищевой продукции патогенных микроорганизмов значительно ниже в связи с очень малым количеством этих микроорганизмов по сравнению с сапрофитной микрофлорой.

5. Установлено, что большинство случаев обнаружения не доброкачественной продукции приходится на период с мая по сентябрь (73,7 %), с пиком в июле (19,3 %) от всех случаев выявления пищевой продукции не

соответствующей требованиям нормативной документации. Мы считаем, что данное обстоятельство связано с благоприятным для размножения микроорганизмов температурным режимом.

6. Предложенные альтернативные (экспресс) методы исследования пищевой продукции показали высокую степень корреляции с классическим бактериологическим анализом, что свидетельствует об их высокой специфичности и чувствительности, позволяют сократить число этапов исследования, расход питательных сред, трудозатраты, практически свести к нулю уровень перекрестной контаминации, при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов.

Безусловным преимуществом данной схемы является возможность быстрого получения объективных результатов исследований и сокращение времени проведения анализа.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании полученных данных усовершенствована и активно внедряется в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы новая схема микробиологического исследования пищевой продукции с использованием экспресс-тестов «Singlepath», автоматического иммуноферментного анализатора «Mini VIDAS» и автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО», позволяющая в короткие сроки дать заключение о качестве и безопасности исследуемой продукции.

Предложенный метод ускоренной индикации микроорганизмов, содержащихся в пищевой продукции животного происхождения, внедрен в испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора».

Результаты наших исследований используются в учебном процессе на кафедре микробиологии, вирусологии и патанатомии ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авременко И.Ф. Микробиология / И.Ф. Авременко// М.: Колос, 1979. – 176 с.
2. Аганин А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза, стандартизация и сертификация продуктов /А.В. Аганин, И.Г. Береза, Ю.И. Бойков// Алматы.: ИД «Средо», 2002. – 437 с.
3. Андреев В.Б. Требования к качеству молока / В.Б. Андреев, Л.Д. Демидова, В.В. Ивановцев // Практик.- 2007.-№4.- С. 20-23.
4. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов // М.: Колос, 2001. – 376 с.
5. Артемьева С.А. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки /С.А. Артемьева, Т.Н. Артемьева, А.И. Дмитриев, В.В. Доротина // М.: Колос, 2002.- 288 с.
6. Архипова М.А. Определение остаточных количеств антибиотиков в продуктах убоя / М.А. Архипова // Практик. - 2008.- № 3.- С. 23-27.
7. Аскалонов С.Т. Микробиологические исследования и санитарная экспертиза пищевых продуктов / С.Т. Аскалонов, И.Б. Добриер, Б.Л. Городин // Киев, Медиздат, 1955. – 85 с.
8. Асонов Н.Р. Микробиология / Н.Р. Асонов // М.: Колос, 2001. – 352с.
9. Бакулов И.А. Листерия как пищевая токсикоинфекция. Вопросы диагностики и практики / И.А. Бакулов, Д.А. Васильев // Ульяновск, 1991. – 84 с.
10. Балыбердин Б.Н. Ветеринарный надзор за качеством и безопасностью пищевых продуктов в городе / Б.Н. Балыбердин, Е.А. Карпова, О. В. Галепольская, Л.Я. Юшкова, С.А. Веденеев // Ветеринария.- 2008.- № 2. - С. 56-58.

11. Балыбердин Б.Н. Совершенствование госветнадзора за качеством животноводческой продукции в современных условиях: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Б.Н. Балыбердин // Новосибирск, 2006. – 22 с.
12. Батаева Д.С. Применение ускоренных микробиологических методов для определения патогенных листерий в мясе / Д.С. Батаева, А.Ю. Нечаев// Все о мясе.- 2007.- № 3.- С. 27-28.
13. Бехт А.А. Контроль безопасности пищевых продуктов / А.А. Бехт // Пищевая промышленность.- 2003.- № 6. – С. 29.
14. Богатырев А.Н. Безопасная пищевая продукция – проблема общества / А.Н. Богатырев // Мясная индустрия.- 2010.- № 2.- С.4-7.
15. Богомолов А.С. Организация ветеринарного контроля за продуктами животного происхождения / А.С. Богомолов // Ветеринария. – 1996.- № 6.- С. 14-16.
16. Бойков Ю.И. Современные требования к качеству мясопродуктов / Ю.И. Бойков// Ветеринария.- 1987.- № 10.- С.5.
17. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянин, В.Н. Юрин // М.: Колос, 2001.- 400 с.
18. Булахов А.В. Обнаружение бактерий рода *Campylobacter* в пищевых продуктах с помощью метода ПЦР / А.В. Булахов, Н.Р. Ефимочкина // Вопросы питания.- 2010.- № 3.- С.24-29.
19. Бурдейная Р.В. Ускоренные методы исследования мяса / Р.В. Бурдейная // Практик. -2003.- № 7-8.- С. 16-17.
20. Бурдун Н.И. Обеспечить продовольственную безопасность / Н.И. Бурдун // Пищевая промышленность.- 2005.- № 8.- С.44-45.
21. Бутко М.П. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясопродуктов / М.П. Бутко, Ю.Г. Костенко // М.: Антиква, 1994.- 215 с.
22. Бухарин О.В. Сальмонеллы и сальмонеллезы / О.В. Бухарин, Ю.Д. Каган, А.Л. Бурмистрова // Екатеринбург: Уро РАН, 2000. – 258с.

23. Васильев Д.А. Роль пищевых продуктов в распространении листериоза / Д.А. Васильев// Ветеринария.- 1992.- № 4.- С. 46-48.
24. Вербина Н.М. Микробиология пищевых производств / Н.М. Вербина, Ю.В. Каптеева // М.: Агропромиздат, 1988. – 147 с.
25. Володина Л.Л. Повышение качества экспертизы мяса/ Л.Л. Володина// Ветеринария.- 1980.- № 9.- С. 67-68.
26. Воробьев В.В. Состояние здоровья россиян и проблема продовольственной продукции / В.В. Воробьев // Аграрная Россия.- 2007.- № 6.- С.11-15.
27. Восковский А.А. Чем теперь подтверждается качество продукции / А.А. Восковский // Экономика и жизнь.-2010.- № 6 фев.- С.7.
28. Глазунова, Н.В. Инновационные технологии в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции / Н.В. Глазунова, Л.А. Малышева // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы междунар.науч.-практ. конф./ ДонГАУ.- Пос. Персиановский, 2013. – С. 173-176.
29. Глазунова, Н.В. Экспресс-анализатор «ТЕМРО» в сфере контроля за качеством и безопасностью пищевой продукции / Н.В. Глазунова, Л.А. Малышева // Ветеринарная патология. – 2013. - Вып. № 3.– С. 78-81.
30. Гомбкото Я. Я. Микробиологический контроль производства и продукции в молочной промышленности / Я.Я. Гомбкото // Молочная промышленность.- 2007.- № 1.- С. 59.
31. Гринько И.Н. Источники обсеменения колбас сальмонеллами, бактериями кишечной палочки, стафилококками и пути улучшения санитарного качества колбасных изделий: автореф. дис. ...канд. вет. наук / И.Н. Гринько // Белая Церковь, 1972. – 26 с.
32. Гусев М.В. Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минеева // М.: «Академия», 2006. – 464 с.
33. Дмитриева В.В. Изучение обсемененности микроорганизмами производственных объектов мясокомбината и разработка способов их

- обеззараживания : автореф. дис. ...канд. вет. наук / В.В. Дмитриева // П., 1978. – 20 с.
34. Долгов В.А. Обеспечение качества и безопасности продуктов животноводства / В.А. Долгов // Ветеринария.- 2005.- № 10.- С. 9-11.
 35. Донченко Л.В. История основных пищевых продуктов / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта // М.:Де Ли принт, 2002.- 304 с.
 36. Доценко В.А. Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания и торговли / В.А. Доценко // СПб .: ГИОРД, 1999. – 496 с.
 37. Драчева Л.В. Приборы для контроля качества и безопасности пищевых продуктов / Л.В. Драчева // Масложировая промышленность. –2007.- № 2. - С. 20-21.
 38. Дячук Т.И. Экологическая оценка качества мяса по микробиологическим показателям / Т.И. Дячук, В.Н. Кисленко // Практик. –2006.- № 4.- С. 32-35.
 39. Еделев Д.А. Обеспечение безопасности продуктов питания / Д.А. Еделев, В.М. Каптере, В.А. Матисон // Пищевая промышленность .- 2009.- № 12.- С. 14-17.
 40. Елемесова К.Е. Ветеринарно-санитарная экспертиза, стандартизация и сертификация / К.Е. Елемесова, Н.Ф. Шуклина // Аматы: ИД «Credo», 2002. – 437 с.
 41. Емельяненко М.А. Ветеринарная микробиология / М.А. Емельяненко, Т.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др // М.: Колос, 2001. – 304 с.
 42. Ерофеева Ю.К. Обнаружение листерий в мясном сырье и его санитарная оценка / Ю.К. Ерофеева, К.С. Янковский, Ю.Г. Костенко // Все о мясе. -2003.- № 3.- С. 31-32.
 43. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г.Г. Жарикова // М.: Издательский центр «Академия» , 2007. – 352 с.

44. Житенко П.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства/ П.В. Житенко, М.Ф. Боровков // М.: Колос, 1998.- 335 с.
45. Жмурко Т.В. Источники обсеменения молока микрофлорой и пути улучшения его санитарного качества: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Т.В. Жмурко // Белая Церковь, 1969. – 39 с.
46. Забодалова Л.А. Техническо-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности / Л.А. Забодалова // СПб.: Троицкий мост, 2009. – 224с.
47. Зайцева Е.А. *Listeria monocytogenes* – новый микробиологический показатель пищевых продуктов / Е.А. Зайцева, Л.Н. Федянина // Мясная индустрия. – 2006. -№ 4. – С. 30 - 32.
48. Закревский В.В. Российское законодательство в области безопасности пищевых продуктов / В.В. Закревский // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки.- 2004.- № 2.- С. 16 - 22.
49. Захаров Н.Б. Требования к качеству говядины / Н. Б. Захаров, Н.Б. Борисов // Практик. – 2007.- № 4.- С. 33-36.
50. Ильин М.М. Изменение микрофлоры мяса, замороженного в блоках, при длительном его хранении: автореф. дис. ...канд. вет. наук /М.М. Ильин // Л., 1955. – 14 с.
51. Калмыков М.В. Лабораторный контроль безопасности продуктов животного происхождения и кормов в Российской Федерации / М.В. Калмыков, В.И. Белоусов, Г.В. Иванова, М.М. Сысоева // Ветеринария. -2010. - № 3.- С. 3 - 6.
52. Калугин В.И. Первые ветеринарно- бактериологические учреждения в России / В.И. Калугин // Ветеринария.- 1988.- № 12.- С. 64.
53. Кальницкая О.И. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животного происхождения, содержащих антибиотики / О.И. Кальницкая, Б.В. Уша, Э.А. Мимиев // Ветеринария.- 2010. - № 2. - С. 61-63.
54. Кальницкая О.И. Определение содержания антибиотиков в мышечной ткани птицы / О.И. Кальницкая // Мясная индустрия. – 2005 . - № 12.- С. 35-37.

55. Кальницкая О.И. Ветеринарно-санитарная оценка мяса животных и птицы содержащего антибиотики /О.И. Кальницкая// Аграрный вестник Урала. – 2008.- № 7.- С. 50-53.
56. Кальницкая О.И. Влияние параметров термической обработки мяса на уменьшение в нем остатков антибиотиков / О.И. Кальницкая // Вет. консультант.-2008.- № 8 апр.- С. 9-10.
57. Касюк В.И. Истоки ветеринарно-санитарного контроля / В.И. Касюк // Мясная промышленность. – 1993.-№ 3.- С. 22-23.
58. Клив де В. Блекберн. Микробиологическая порча пищевых продуктов / Клив де В. Блекберн // СПб.: Профессия, 2008. – 784с.
59. Козак С.С. Снижение контаминации тушек бройлеров сальмонеллами путем использования в корме пробиотиков / С.С. Козак, С.А. Барышников // Птица и птицепродукты. – 2009. - № 3. – С. 28-30.
60. Козак В. Л. Особенности ветеринарно- санитарной экспертизы говяжьей печени / В.Л. Козак // Мясная индустрия.–2000.-№ 3.–С. 48-49.
61. Козак С.С. Микробная обсемененность тушек / С.С. Козак // Птицеводство.- 1992.- № 2.- С. 23-25.
62. Колоболотский Г.В. Биохимические методы при ветеринарно- санитарной экспертизе мяса: автореф. дис. ...д-ра. вет. наук / Г.В. Колоболотский // М., 1952. – 24 с.
63. Колончин К.В. Технологии обеспечения безопасности и качества продуктов / К.В. Колончин, Д.А. Еделев, В.М. Кантере, В.А. Матисон // Пищевая промышленность.- 2010.- № 5.- С. 16-18.
64. Колычев Н.М. Руководство по микробиологии и иммунологии / Н.М. Колычев // Новосибирск: АРТА, 2010. – 256 с.
65. Корнилов Б.Е. Методы определения свежести некоторых пищевых субпродуктов: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Б.Е. Корнилов // М., 1956. – 16 с.

66. Королева Н.С. Микробиология продуктов животного происхождения / Н.С. Королева и др. // М.: Агропромиздат, 1985. – 592с.
67. Костенко Ю.Г. Улучшать ветсанэкспертизу продуктов убоя животных / Ю.Г. Костенко, В.А. Макаров// Ветеринария .- 1987. - № 10.- С. 9-12.
68. Костенко Ю.Г. Решение проблемы сальмонеллеза при производстве мясной продукции / Ю.Г. Костенко, Д.С. Батаева, М.А. Краснова // Мясная индустрия. – 2010.- № 10.- С. 28-29.
69. Костенко Г.Ю. Руководство по ветеринарно - санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Ю.Г. Костенко, М.П. Бутко, В.М. Ковбасенко и др. // М.: РИФ «Антиква», 1994. – 608 с.
70. Крусь Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.М. Шалагина, З.В. Волокина // М.: Колос, 200.- 368 с.
71. Кудряшов Л.С. Качество и безопасность мяса и мясopодуKтов / Л.С. Кудряшов, С.П. Савин // Мясная индустрия.- 2006. - № 4. – С. 19 - 20.
72. Кузнецов А.В. О контроле мяса на свежесть /А.В. Кузнецов // Практик.-2003.- № 5 - 6. –С. 18-20.
73. Кухаренко А.А. Качество современных пищевых продуктов и культура питания / А.А. Кухаренко, А.Н. Богатырев, В.М. Короткий, М.Н. Дадышев // Пищевая промышленность.- 2008.- № 7.- С. 64-66.
74. Ларионова О.С. Индикация листерий в продуктах животноводства методом ПЦР / О.С. Ларионова, Л.Ф. Зыкина, Л.М. Ивашенцева // Практик.- 2003.- № 7-8. – С. 18-24.
75. Ларионова О.С. Роль молока и мяса в передаче листериозной инфекции: автореф. дис. ...канд. биол. наук / О.С. Ларионова // Саратов, 2003. – 20 с.
76. Леонтьев Н.Н. Источники микробного загрязнения молока и пути их устранения: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Н.Н. Леонтьев // Новочеркасск, 1965. – 21 с.

77. Лисицын А.Б. Концептуальные подходы к созданию системы обеспечения безопасности пищевых продуктов / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, Н.А. Горбунова // Пищевая промышленность.- 2009.- № 12.- С. 39 - 41.
78. Лукина К.Ф. Бактериальное обсеменение продуктов убоя свиней в зависимости от предубойного содержания /К.Ф. Лукина // в сб. тр. Ленинградского вет. ин - та.- 1985.- № 84, С. 40 - 42.
79. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии / К.А. Лукомская // М.: Просвещение, 1987. – 192 с.
80. Максимова З.Н. Определение микробиологических, опасных факторов в производстве филе рыбного мороженого / З.Н. Максимова // Рыбная промышленность.-2006.- № 4.- С. 6-7.
81. Малдугов А.З. Кисломолочные продукты / А.З. Малдугов // Практик. – 2008. - № 1. – С.26-27.
82. Мамлеева Д.А. Индикация и идентификация бактерий рода *Salmonella* с использованием иммунохроматографического экспресс - теста Singlepath (Merck) в пищевых продуктах и продовольственном сырье / Д.А. Мамлеева, И.Л. Прошкина// Ветеринарная практика. - 2007.- №2. С. 34-35.
83. Мамлеева Д.А. Лабораторный контроль за качеством и экономической безопасностью колбас и мясных деликатесов на современном предприятии / Д.А. Мамлеева, Ю. В. Пашкина, Н.И. Волкова, Т. В. Головятенко // Вет. консультант. - 2006. - № 4. - С. 41- 43.
84. Мандро Н.М. Раствор активного гипохлорита натрия для снижения поверхностной микрофлоры тушек птицы / Н.М. Мандро, Ю.Ю. Денисович // Ветеринария.- 2007.- № 9. - С. 53-55.
85. Матисон В.А. Органолептический анализ продуктов питания / В.А. Матисон, Д.А. Еделев, В.М. Кантере // М.: Изд. РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 294 с.
86. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиена и санитария / З.П. Матюхина // М.: ИРПО Академия, 2000. – 184 с.

87. Мезенова О.Я. Микробиологическая безопасность деликатесных рыбных пресервов в крем- соусе при хранении / О.Я. Мезенова, А.Н. Ключко, Н. Ю. Ключко // Пищевая технология.- 2007.- № 1.- С. 43 - 45.
88. Мезенцев С.В. Обеспечение безопасности продукции птицеводства по сальмонеллезу / С.В. Мезенцев // Ветеринария. – 2002. - № 7. – С. 12-14.
89. Мельникова С.А. Современные методы ветеринарно-санитарной экспертизы мяса свиней / С.А. Мельникова // Свиноферма. - 2006. – № 1.- С. 49-55.
90. Минаев М.Ю. Аспекты санитарно- микробиологического контроля охлажденного мяса / М.Ю. Минаев, Д.С. Батаева, М.А. Краснова // Пищевая промышленность.- 2008.- № 6.- С. 48-50.
91. Минаев М.Ю. Полимеразная цепная реакция для идентификации мясного сырья и готовой продукции / М.Ю. Минаев, Т.А. Фомина // Мясные технологии.- 2008. - № 12.- С. 34 - 36.
92. Михайленко О.Е. Санитарно-микробиологические показатели молока / О.Е. Михайленко // Практик. – 2008.- № 4. –С. 8-12.
93. Мюнх Г.Д. Микробиология продуктов животного происхождения / Г.Д. Мюнх и др. // М.: Агропромиздат, 1985. – 178 с.
94. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук // М.: Академия, 2005. – 608 с.
95. Нечаев А.Ю. Применение рН - метрии в процессе ветеринарно -санитарной экспертизы мяса / А.Ю. Нечаев // Мясная индустрия. - 2007. - № 6.- С. 58-60.
96. Нечаев А.Ю. К оценке эффективности выявления патогенных листерий в пищевых продуктах / А.Ю. Нечаев // Вет. консультант. -2008.-№ 17-18 сент.- С. 17-19.
97. Никитина Е.В. Микробиология / Е.В. Никитина, С.Н. Килмова, О.А. Решетник // СПб.: ГИОРД, 2008. – 368 с.
98. Никитина Е.В. Микробиология / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник // СПб.: ГИОРД, 2008. – 650 с.

99. Нино В.П. Экспресс- контроль качества рыбного сырья / В.П. Нино // Рыбная промышленность. - 2005.- № 4.- С. 22-23.
100. Нитяга И.М. Новый подход к выделению и идентификации энтероморрагических *Escherichia coli* в мясе и мясопродуктах / И.Н. Нитяга // Практик. – 2008. - № 3.- С. 12 - 17.
101. Павлова Е.В. Некоторые микробиологические показатели санитарного состояния коровьего молока и совершенствование методов его экспертизы: автореф. дис. ...канд. биол. наук / Е.В. Павлова // Саратов, 2000. – 21 с.
102. Перевозчиков А.В. Ветсанэкспертиза мяса в процессе хранения / А.В. Перевозчиков // Практик.- 2006.- № 6.- С. 6-11.
103. Перетрухин А.Т. Микробиология сырья и продуктов водного происхождения / А.Т. Перетрухин, И.В. Перетрухина // СПб.: ГИОРД, 2005. – 320 с.
104. Пивоваров В.В. Ветеринарные врачи за безопасность продукции / В.В. Пивоваров// Мясная промышленность. - 1995. - № 6. - С. 6 -7.
105. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, качества и безопасность пищевых продуктов / В.М. Поздняковский // Новосибирск: Сиб. унив., 2007. – 216 с.
106. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса птицы и продуктов их переработки. Качество и безопасность / В.М. Поздняковский // Новосибирск: Сиб. унив., 2007. – 456 с.
107. Пономарев А.Б. Государственный ветеринарный надзор за безопасностью продукции животного происхождения / А.Б. Пономарев, А.С. Герасимов, Н.В. Баркова // Ветеринария . – 1998. - № 7. - С. 3-9.
108. Посконная Т.Ф. требования к безопасности продуктов животного происхождения в ЕС / Т.Ф. Посконная, М.П. Бутко // Ветеринария. - 2007.- № 3.- С.3 - 9.
109. Радчук Н.А. Ветеринарная микробиология и иммунология / Н.А. Радчук, Т.В. Колычев и др. // М.: Агропромиздат, 1991. – 383 с.

110. Репин В.М. О новых « Правилах ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно- санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» / В.М. Репин, Ю.Г. Костенко // Ветеринария. – 1986. - № 5. - С. 65 - 66.
111. Рогов И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И.А. Рогов // Новосибирск: Сиб. унив., 2007. – 227 с.
112. Рожков О.А. Государственный ветеринарный надзор за безопасностью продуктов животного происхождения / О.А. Рожков // Ветеринария. – 1996.- № 6.- С.16-21.
113. Сабельникова А.Г. Молекулярная микробиология / А.Г. Сабельникова, Л.Н. Шеленкова // М.: «Мир», 1977. – 520 с.
114. Салдан А.Л. Особенности ветеринарно- санитарной экспертизы мяса телят / А.Л. Салдан // Практик. – 2008.-№ 4.- С.14-17.
115. Самылина В.А. Безопасность продуктов питания – стратегическая задача государства / В.А. Самылина // Мясная индустрия. - 2009.- № 12.- С. 8-12.
116. Самылина В.А. Качество продукции- гарантия её безопасности / В.А. Самылина // Мясная индустрия.- 2010.- № 4.- С. 31-34.
117. Седов Ю.П. Под контролем ветслужбы / Ю.П. Седов // Мясная индустрия.- 1997.- № 7.- С. 30.
118. Седов Л.А. Сравнительная оценка существующих и изыскание рациональных лабораторных методов определения свежести мяса: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Л.А. Седов // Воронеж, 1969. – 25 с.
119. Серегин И.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках / И.Г. Серегин, М.Ф. Боровков, В.Е. Никитченко // СПб.: ГИОРД, 2008. – 478 с.
120. Серегин И.Г. Взгляд ветеринарного врача на проблемы мяса с пороками / И.Г. Серегин // Мясная индустрия.- 1999.- № 7.- С. 21-25.
121. Серегин И.Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов / И.Г. Серегин, Б.В. Уша // СПб.: РАПП, 2008. – 408 с.

122. Серегин И.Г. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов / И.Г. Серегин, Н.И. Дунченко, Л.П. Михалева // М.: ДеЛи принт, 2009. - 401 с.
123. Сенченко Б.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения / Б.С. Сенченко // – Ростов / нД.: Март, 2001. – 703 с.
124. Сидоров М.А. Микробиология мяса и мясопродуктов / М.А. Сидоров, Р.П. Корнелаева // М.: Колос, 2000. – 240 с.
125. Сидоров М.А. Микробиология мяса и мясных продуктов / М.А. Сидоров, Р.П. Корнеева // М.: Колос, 1996. – 236 с.
126. Сизенко Е.И. Экологические проблемы качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов/ Е.И. Сизенко // Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2010. – С. 2 - 9.
127. Смирнов А.М. Контроль качества и безопасности мясопродуктов / А.М. Смирнов // Ветеринария. – 2006. - № 8. С. 3-5.
128. Смирнов А.В. Практикум по ветеринарно - санитарной экспертизе / А.В. Смирнов // СПб.: ГИОРД, 2009. – 336 с.
129. Смирнов А.М. Проблема качества и безопасности мяса и мясопродуктов / А.М. Смирнов // Вет. консультант .-2006.- № 13 июль.- С. 10-12.
130. Соколов Д.М. Экспресс- тесты Singlepath для анализа патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах и сырье / Д.М. Соколов, И.В. Кашинцев, М.С. Соколов // Мясная индустрия.- 2010.- № 12.- С. 50-53.
131. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов / П.П. Степаненко // Сергиев Посад, 1999. – 415 с.
132. Суханова Е.В. Современные методы мониторинга качества рыбной продукции / Е.В. Суханова // Пищевая промышленность. - 2010. - № 12. С. 58-60.
133. Тарасов К.И. Проблема обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов / К.И. Тарасов // Все о мясе.- 2003.- № 4.- С. 45 - 46.

134. Тартаковский И.С. Листерии: роль в инфекционной патологии человека и лабораторная диагностика / И.С. Тартаковский, В.В. Малеев, С.А. Ермолаева // М.: Медицина, 2002. – 104 с.
135. Терентьева Н.И. Токсинообразующие штаммы *Proteus* в мясе и их бактериологическая и серологическая диагностика: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Н.И. Терентьева // М., 1951. – 10 с.
136. Токарь Е.Г. Микробиология продуктов животного происхождения / Е.Г. Токарь // М.: Агропромиздат, 1985. – 592 с.
137. Траубенберг С.Е. Теоретические и практические основы применения инструментальных методов анализа для контроля качества и безопасности пищевых продуктов / С.Е. Траубенберг, Н.В. Осташенкова, О.В. Андреевская, З.В. Попова // Известия вузов. Пищевая технология.- 2003.- № 5-6. - С. 97-101.
138. Труш А.М. Идентификация и ветеринарно-санитарная экспертиза баночной зернистой икры осетровых рыб / А.М. Труш // Практик. – 2009. -№ 1.- С. 18-23.
139. Туник А.Н. Жесткий ветеринарный контроль- гарантия безопасности продуктов питания / А.Н. Туник // Вет. жизнь. – 2006. -№ 23 дек. – С. 1-2.
140. Уша Б.В. Совершенствование подготовки ветеринарно-санитарных врачей / Б.В. Уша, В.И. Родин, В.П. Яремчук, В.В. Светличкин // Практик. – 2008. - №3. – С. 6-11.
141. Фатьянов Е. В. Системный подход к обеспечению качества и безопасности пищевой продукции/ Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников // Вестник Саратовского ГАУ.- 2001.- № 1.- С. 89 - 91.
142. Филиппов Н.В. Ветеринарно-санитарная безопасность продуктов животного происхождения на современном этапе / Н.В. Филиппов // Практик.- 2007.- № 4.- С. 30 - 32.
143. Фрунджян В.Г. Экспресс- метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно- анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в

- сыром молоке / В.Г. Фрунджян, Н.Н. Угарова // Переработка молока.- 2005.- №3. - С. 14-15.
144. Хвыля С.И. Современные методы оценки состава мяса и мясопродуктов / С.И. Хвыля // Практик. – 2003.- № 5-6. - С. 6-11.
145. Черняева М.Н. Анализ видовой принадлежности мяса и мясопродуктов / М.Н. Черняева, В.А. Галочкин, В.А. Матвеев, Е. Я. Езерская// Ветеринария.- 2001. - № 6. - С. 45-50.
146. Чикина А.А. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за пищевыми продуктами из птицы / А.А. Чикина // Птицеводство. - 2010. - № 1.- С. 51- 52.
147. Чубенко, Н.В. Микробиологический контроль за качеством и безопасностью пищевой продукции / Н.В. Чубенко, Л.А. Малышева // Ветеринарная патология. – 2010. - Вып. № 4.– С. 92-96.
148. Чубенко, Н.В. Обеспечение качества и безопасности молока и молочной продукции / Н.В. Чубенко, Л.А. Малышева // Ветеринарная патология. – 2012. - Вып. № 1.– С. 135-139.
149. Чубенко, Н.В. Применение ускоренных микробиологических методов для выявления патогенных микроорганизмов в пищевой продукции / Н.В. Чубенко, Л.А. Малышева // Ветеринарная патология. – 2011. - Вып. № 4.– С. 64-67.
150. Чубенко Н.Т. Новые документы о качестве и безопасности пищевых продуктов / Н.Т. Чубенко, И.П. Петранг // Хлебопечение России. - 2000.- № 2.- С. 4 - 5.
151. Шабилый В.Я. Санитарные показатели мяса свиней / В.Я. Шабилый, Ю.А. Колос, А.В. Тунин // Ветеринария.- 1981.- № 12.- С.63 - 64.
152. Шалимова О.А. Исследование скрытой фальсификации мясных продуктов методом ПЦР / О.А. Шалимова, Т.А. Козлова, К.Ю. Зубарева// Мясная индустрия.- 2010.- № 4.- С. 28 - 30.

153. Шаповалов А. В. 75 лет на страже здоровья / А.В. Шаповалов // Земля и жизнь .- 2007.- № 11 июнь.- С. 11.
154. Шапошникова Т.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза свинины, обсемененной патогенными бактериями и методы обезвреживания свинопродуктов: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Т.М. Шапошникова // Киев, 1971. – 24 с.
155. Шевелева С.С. Микробиологическая безопасность пищевых продуктов / С.С. Шевелева // Птицеводство.- 2010.- № 1.- С. 52 - 53.
156. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества продуктов питания / В.В. Шевченко, А.А. Вытовтов, Л.П. Нилова, Е.Н. Карасева // СПб.: Троицкий мост, 2009. – 200 с.
157. Шестаков Ю.М. Экспертиза свинины, хранившейся в замороженном состоянии / Ю.М. Шестаков// Ветеринария. - 1983.- № 5.- С. 68 - 69.
158. Шилов Г.Ю. Основные системы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции / Г.Ю. Шилов, И.Н. Лейсон, А.И. Подлесный // Пищевая промышленность. - 2008.- №11.- С.12-14.
159. Щербаков А.А. Применение ПЦР для выявления *Campylobacter jejuni* в продуктах убоя птиц / А.А. Щербаков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.- 2009.- № 12.- С. 47 - 49.
160. Яшин А.В. Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы мясопродуктов на листериоз / А.В. Яшин, А.Ю. Нечаев // Практик. – 2008.- № 5.- С. 14 - 19.
161. Abraham, A., Papa A., Soutos N. and et.al. Antibiotic resistance of *Salmonella* spp. and *Listeria* spp. isolates from traditionally made fresh sausages in Greece. // J. Food Prot., 6Г, 1998. - P. 1378-1380.
162. Alban L. Assessment of the human risk associated with use of pork with possible of *Salmonella typhimurium* DT 104 for drycured sausages / L. Alban A.M. Olsen, B. Nielsen // Berl.u. munch. tierarztl. Wschr. – 2001. – jg. 114, H 9/10. – S. 366-369.

163. Alden, M.J., Marconi L., Hogan J. and et.al. A chemiluminescent DNA probe assay for the identification of *Listeria monocytogenes* from culture plates. // Abstr. ICAAC 1990. - p. 109.
164. Allerberger, F., Dierich M., Petranyi G., et. al. Nonhemolytic strains of *Listeria monocytogenes* detected in milk products using VIDAS immunoassay kit. // Zentralbl. Hyg. Umweltmed. 200, 1997. - P. 189-195
165. Astrid Oust, Trond Mmretrin, Kristine Naterstad, et. al. Transform Infrared and Raman Spectroscopy for Characterization of *Listeria monocytogenes* Strains // Appl Environ Microbiol., 2006 January, 72 (1). - P. 228-232.
166. Bansal, N. S., F. H. McDonell, A. Smith and et.al. Multiplex PCR assay for the routine detection of *Listeria* in food. // Int. J. Food Microbiol. 33, 1996. P. 293-300
167. Barbuti S. Determinazione rapida di *Listeria monocytogenes* in prodotti carnel: valutazione del metodo gene – trak / S. Barbuti, I. Mercadanti, P. Mutti, S. Quintavalla // Ind. Conserve. – 2000. - № 1. – P. 3-11.
168. Berrang M.E., Bracket R.E., Beuchat L.R. Growth of *Listeria monocytogenes* on fresh vegetables stored under controlled atmosphere // J. FoodProt., 1989, 52,. - P. 702-705 .
169. Berrang M.E., Bracket R.E. Inhibitory effect of raw carrots on *Listeria monocytogenes* //Appl. Enveron. Microbiol., 1990, 56. - P.1728-1733 .
170. Bille J. Epidemiology of human listeriosis in Europe, with special reference to the Swiss outbreak // Appl. Enveron. Microbiol., 56, 1990. - P.1734-1742.
171. Bind, J. L., C. Avoyne, and J. Delaval. Critical analysis of, isolation, counting and identification methods of *Listeria* in food industry. // Pathol. Biol. (Paris) 44, 1996. - P. 757-768
172. Boes T. Effect of separate transport, lairage and slaughter on occurrence of *Salmonella typhimurium* on slagughter carcasses /T. Boes, T. Bahl , B. Nielsen, H.H. Krog // Berl. u. munch tierarztl. Wschr. – 2001. – jg. 114, H9/10. – S. 363 - 365.

173. Brducha A. Rapid methods for microorganism identification in food / A. Brducha // Med. veter. - 2007.- V. 63.- № 7. – P. 773 – 777.
174. Bystron J. Distribution of staphylococcal enterotoxin genes among Staphylococcus aureus isolates from food and humans / J. Bystron , J. Bania, J. Molenda //Med. veter. - 2005.- V. 61.- № 11. – P. 1270 – 1273.
175. Buchanan AM, Scott JL. Actinomyces hordeovulneris, a canine pathogen that produces L-phase variants spontaneously with coincident calcium deposition. // Am J Vet Res., 1984,.Vol. 45(12).-P. 2552-2560.
176. Bula C.J., Bille J, Glauser M.P. An epidemic of food-borne listeriosis in Western Switzerland: Description of 57 cases involving adults. // Clin Infect Dis., 1995, 20(1).- P. 66-72.
177. Carballo. Adherencia de bacterias a superficies de contacto con alimentos // Alimentaria, 2001, 19. - P. 19-25.
178. Carvajal A., Fredericksen W. Fatal endocarditis due to Listeria monocytogenes.// Rev Infect Dis., 1988, 23. - P. 976-978.
179. Cason J.A. Variation in numbers of bacteria on paired chicken carcass halves / J.A. Cason, M.E. Berrang // Poultry Sc. – 2002. –V. 81.- № 1.- P. 126-133.
180. Cibic R. Autolysis of Listeria monocytogenes strains isolated from and clinical specimens (R. Cibic , E. Cetinskaya , N. Gunes // Med. veter.-2006. - V. 62. - № 11. – P. 1242 – 1244.
181. Cortellezzi G. C. Infezioni e intossicazioni alimentari / G.C. Cortellezzi // Ann. dell' Accad. di agricoltura di Torino. – 2005. - V. 147. – P. 101 – 110.
182. Datta, A.R., B.A. Wentz, and W.E. Hill. Detection of hemolytic Listeria monocytogenes by using DNA colony hybridization. // Appl. Environ. Microbiol. 53, 1987. - P. 2256-2259.
183. Denbow D.M. Factors affecting meat quality / D. M. Denbow // 49 th Annu. Int. breeders roundtable proc. – 2000.- P. 34 - 48.

184. Dos Santos L. de A.G. Pesquisa molecular e comensal de *Listeria monocytogenes* para o controle de qualidade da carne suína / L. de A.G. Dos Santos, P.S. de A.Pinto, M.P. Moraes // *Rev. Ceres.* – 2006. - V. 53. - № 308. – P. 481 – 486.
185. Farber. J., and P. Peterkin. *Listeria* sp. in foods: *Listeria monocytogenes* *Listeria monocytogenes*, a foodborne pathogen. // *Microbiol. Rev.*, 55, 1991. -P. 476-511.
186. Farber. J.M., Daley E., Caotes F. and et.al. Feeding trials of *Listeria monocytogenes* with a nonhuman primate model // *J. Clin. Microbiol.*, 1991, 29. - P. 2606-2608 .
187. Farber. J.M., Sanders G.W., Johnston M.A. A survey of various foods for the presence of *Listeria* species // *J. Food Prot.*, 1989, 52. - P. 456-458
188. Firstenberg-Eden, R., and. Shelef L. A. A new rapid automated method for the detection of *Listeria* from environmental swabs and sponges. // *Int. J. Food Microbiol.*, 56,2000. -P. 231-237.
189. Fleming D.W., Cochi M.D., MacDonald K.L. and et.al. Pasterized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis // *N. Engl. J. Med.*, 1985, 312. - P. 404 - 407.
190. Girard K.F., Sbarra A J. Some studies on the selective isolation of *L.monocytogenes* and their clinical application with findings to date. // *Second Symp. On Listeriosis. Inf.*, 1963. -P. 159 - 164 .
191. Gogov Y. Food safety and with drawing of dangerous food from the market/ Y. Gogov // *Ветеринарна сбирка.* -2006. – V.114.- № 1-2. - P. 6 - 8.
192. Gok, V., S. Kayaardi, A. Serteser. Controlling the incidence of *Listeria monocytogenes* in poultry products.// *Материалы XXII Всемирного Конгресса по птицеводству, Стамбул, Турция, 8-13 июня 2004 года.* – p. 158.
193. Goulet V, Jacquet C, Martin P, Vaillant V, Laurent E, de Valk H. Surveillance of human listeriosis in France, 2001-2003. // *Euro Surveill* 2006, 11(6). -P.79 – 81.

194. Hilbert F. Die Bedeutung antibiotikaresistenter keime im Lebensmittel tierischer Herkunft / F. Hilbert, B. Rippel-Rachle, P. Paulsen, F. J. M. Smulders // Wien. tierarztl. Mschr. – 2001. – S. 97 - 105.
195. Hill C. Bacterial stress respons in *Listeria monocytogenes*: jumping the hurdles by minimal processing / C. Hill, P.P. Coterr, R.D. Sleator, C.G. Gahan // Intern. Pairy J. – 2002.- V. 12.- № 2/3. – P. 273 – 283.
196. Kwiatek K. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in selected food of animals origin / K. Kwiatek // Bull. Veter. Inst. in Pulawy. – 2004. - V. 48. - № 3. – P. 269 – 272.
197. Lakticova K. The testing of efficacy of selected disinfectants under laboratory conditions and the ecological aspects of their application concerning environmental impacts / K. Lakticova, M. Ondrasovic, O. Ondrasovicova // Vniv. of veterinaria medicine. – 2005. - V. 49.- № 3. – P. 54 – 56.
198. Манченко В. Проблеми та завдання ветеринарно-санитарної експертизи / В. Манченко // Вет. медицина України. – 2000. -№ 5.- С. 15-16.
199. Mikolajczyk A. Zanieczyszczenie paleczkami *Salmonella* kurczal rzeźnych w zakładach drobiarskich / A.Mikolajczyk, M. Radkowski // Med. weter. – 2001. – № 10. – S. 745 - 747.
200. Pavies R.H. Observatio on the distribution of salmonella in a pig abattoir / R.H. Pavies, I. M. Mc Laren, S. Bedford // Veter. Rec. – 1999. – V. – 145.- № 23. – P. 655 - 661.
201. Rzedzicki T. Influence of antibiotic on growth dynamics and movement ability of *Salmonella* rods / T.Rzedzicki, M. Bos, A. Kolasa // Pol. T. veter. Sc. – 2004. - V. 7.- № 4. – P. 267 – 274.
202. Sato H. Elaluation of microbiological sampling methods on poultry carcasses and a study of bacterial contamination in broiler carcasses / H. Sato, S. Watanabe, K. Goto, J. Japan // Veter. Med. Assn. – 2001. – V. 54. - № 11. – P. 857 - 861.
203. Spriggs J. Food safety and international competitiveness: the case of beff CAB intern / J. Spriggs, G. Isciac // Wallingford: CABI publ. – 2001. – P. 183 - 189.

204. Szimanska L. Występowanie *Listeria monocytogenes* w zakładzie przetworstwa mienego / L. Szimanska, W.Dabrowski, D. Medzola // *mcol. weter.* – 2004. - V. 60.- № 4. – S. 388 – 391.
205. Swanenburg M. Epidemiological investigations into the sources of *Salmonella* contamination of pork / M. Swanenburg, B.R. Berends, H.P. Vrlings // *Berl. u munch. tierarzlt. wschr.* - 2001. - jg. 114, H. 9/10. - S. 356 - 359.
206. Tao Geng, Mark T. Morgan and Arun K. Bhunia Detection of Low Levels of *Listeria monocytogenes* Cells by Using a Fiber-Optic Immunosensor // *Appl Environ Microbiol.* 2004 October; 70 (10). - P. 6138 - 6146.
207. Tims, T. B., S. S. Dickey, D. R. Demarco, and D. V. Lim. Detection of low levels of *Listeria monocytogenes* within 20 hours using an evanescent wave biosensor. // *Am. Clin. Lab*, 2001, 20. - P. 28-29.
208. Tompkin, R. B. Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing environment. // *J. Food Prot.* 65, 2002.- P. 709 - 725.
209. Tong.Zhao, Teresa C. Podtburg, Ping Zhao, et. al. Doyle .Control of *Listeria* spp. by Competitive-Exclusion Bacteria in Floor Drains of a Poultry Processing Plant. // *Appl Environ Microbiol.* 2006 May; 72(5). - P. 3314— 3320
210. Van Kessel J. S., Karns J. S., Gorski L., McCluskey B. J. and Perdue M. L. Prevalence of *Salmonellae*, *Listeria monocytogenes*, and Fecal Coliforms in Bulk Tank Milk on US Dairies // *J. Dairy Sci*, 2004, - P. 2822-2830
211. VanNetten, P., I. Perales, A. van de Moosdijk, G.D. et. ah. Liquid and ' solid selective differential media for the detection and enumeration of *L.monocytogenes* and other *Listeria* spp. // *Int. J. Food Microbiol.* 8, 19,89. - P. 299-316.
212. Wojciech L. Genotypic characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from foods tufts and farm animals is Poland / L.Wojciech , K. Kowalezyk, Z. Staroniewicz // *Bull. Veter. Inst. in Pulawy.* - 2004.- V. 48. - № 4. – P. 427 – 435.

ПРИЛОЖЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИР

Профессор Колосов Ю.А.

« 5 » мая 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «Ростовский

референтный центр

Россельхознадзора»

Река Ю.В.

« 5 » мая 2014 г.

АКТ

Внедрения результатов научно-исследовательских работ

« 6 » мая 2014 г.

Мы, нижеподписавшиеся представители Донского государственного аграрного университета зав.кафедрой микробиологии, вирусологии и патанатомии д.в.н., проф. Малышева Л.А., аспирант микробиологии Глазунова Н.В. **с одной стороны** и представители Испытательного центра ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» Мижирицкая С.Н., Захарова В.В. **с другой стороны, составили настоящий акт в том, что в 2010-2013 г в результате проведения научно-исследовательских работ по теме:** *«Усовершенствование методов микробиологического контроля за качеством и безопасностью продукции животного происхождения».*

внедрена «экспресс-схема» исследования пищевой продукции с использованием иммуноферментного анализатора «mini VIDAS» в Испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора».

В процессе внедрения выполнены следующие работы: исследовано 3460 проб пищевой продукции животного происхождения. Проведено 12973 исследования, в том числе мяса и мясной продукции -6284, молока и молочной продукции - 4525, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла-1895, яиц и яйцепродуктов - 269. В 30 искусственно контаминированных образцах пищевой продукции более детально проводились исследования на наличие патогенных бактерий рода Salmonella и Listeria monocytogenes. Проведена сравнительная оценка эффективности обнаружения в пищевой

продукции микроорганизмов классическими методами, а также с использованием автоматического иммуноферментного анализатора «mini VIDAS». Установлено, что традиционные методы микробиологического анализа трудоёмки, малопроизводительны, а чувствительность классических методов оказалась значительно ниже, чем альтернативного экспресс-метода, что связано с большим количеством погрешностей при их проведении.

От внедрения получен следующий эффект: исключены недостатки традиционных методов исследования, сокращено число этапов исследования, снижен расход питательных сред, трудозатраты, практически сведен к нулю уровень перекрестной контаминации, значительно сокращено время проведения анализа, что имеет большое значение при оценке качества продуктов питания, когда требуется быстрое получение результата для своевременной организации противоэпидемиологических мероприятий.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работы: Внедрить «экспресс-схему» исследования пищевой продукции с использованием иммуноферментного анализатора «mini VIDAS».

Акт составлен в 3-х экземплярах


1-й и 3-й экз. в ДонГАУ

2-й ИЦ ФГБУ «Ростовский

референтный центр

Россельхознадзора»

Представители ДонГАУ




 Маштцева

Представители ИЦ ФГБУ

«Ростовский референтный центр

Россельхознадзора»



 В.А.Х.

Проректор по НИР
 Профессор Колосов Ю.А.
 « 5 » май 2014 г.

Директор ФГБУ «Ростовский
 референтный центр
 Россельхознадзора»
 Река Ю.В.
 « 5 » май 2014 г.

АКТ

Внедрения результатов научно-исследовательских работ

« 5 » май 2014 г.

Мы, нижеподписавшиеся представители Донского государственного аграрного университета зав.кафедрой микробиологии, вирусологии и патанатомии д.в.н., проф. Малышева Л.А., аспирант микробиологии Глазунова Н.В. **с одной стороны** и представители Испытательного центра ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» Мижирицкая С.Н., Захарова В.В. **с другой стороны, составили настоящий акт в том, что в 2010-2013 г в результате проведения научно-исследовательских работ по теме:** *«Усовершенствование методов микробиологического контроля за качеством и безопасностью продукции животного происхождения».*

внедрена схема исследования пищевой продукции с использованием экспресс-тестов Singlepath в Испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора».

В процессе внедрения выполнены следующие работы: исследовано 3460 проб пищевой продукции животного происхождения. Проведено 12973 исследования, в том числе мяса и мясной продукции -6284, молока и молочной продукции - 4525, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла-1895, яиц и яйцепродуктов-269. В 30 искусственно контаминированных образцах пищевой продукции более детально проводились исследования на наличие патогенных бактерий рода Salmonella и Listeria monocytogenes. Проведена сравнительная оценка эффективности обнаружения в пищевой продукции микроорганизмов классическими методами, а также с

использованием экспресс-тестов Singlepath. Установлено, что традиционные методы микробиологического анализа трудоёмки, малопродуктивны, а чувствительность классических методов оказалась значительно ниже, чем альтернативного экспресс-метода, что связано с большим количеством погрешностей при их проведении.

От внедрения получен следующий эффект: исключены недостатки традиционных методов исследования, сокращено число этапов исследования, снижен расход питательных сред, трудозатраты, практически сведен к нулю уровень перекрестной контаминации, значительно сокращено время проведения анализа, что имеет большое значение при оценке качества продуктов питания, когда требуется быстрое получение результата для своевременной организации противоэпидемиологических мероприятий.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работы: Внедрить схему исследования пищевой продукции с использованием экспресс-тестов Singlepath.

Акт составлен в 3-х экземплярах


1-й и 3-й экз. в ДонГАУ

2-й ИЦ ФГБУ «Ростовский

референтный центр

Россельхознадзора»

Представители ДонГАУ




 Масленников

Представители ИЦ ФГБУ

«Ростовский референтный центр

Россельхознадзора»



 Масленников

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИР

Профессор Колосов Ю.А.



« 5 » _____ 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «Ростовский
референтный центр

Россельхознадзора»

Река Ю.В.

« 5 » _____ 2014 г.

АКТ

Внедрения результатов научно-исследовательских работ

« 5 » _____ 2014 г.

Мы, нижеподписавшиеся представители Донского государственного аграрного университета зав кафедрой микробиологии, вирусологии и патанатомии д.в.н., проф. Малышева Л.А., аспирант микробиологии Глазунова Н.В. **с одной стороны** и представители Испытательного центра ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» Мижиритцкая С.Н., Захарова В.В. **с другой стороны, составили настоящий акт в том, что в 2010-2013 г в результате проведения научно-исследовательских работ по теме: «Усовершенствование методов микробиологического контроля за качеством и безопасностью продукции животного происхождения».**

внедрена «экспресс-схема» исследования пищевой продукции с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО» в Испытательном центре ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора».

В процессе внедрения выполнены следующие работы: исследовано 3460 проб пищевой продукции животного происхождения. Проведено 12973 исследования, в том числе мяса и мясной продукции -6284, молока и молочной продукции - 4525, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла-1895, яиц и яйцепродуктов-269. В 30 образцах пищевой продукции более детально проводились исследования по следующим микробиологическим показателям: КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов), БГКП (бактерии группы кишечной палочки),

Escherichia coli, Staphylococcus aureus, плесени и дрожжи. На основании проведенных исследований предложена новая «экспресс-схема» исследования пищевой продукции с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО». Проведена сравнительная оценка эффективности обнаружения в пищевой продукции микроорганизмов классическим методом и с помощью анализатора «ТЕМРО». Установлено, что традиционные методы микробиологического анализа трудоёмки, малопроизводительны, а чувствительность классических методов оказалась значительно ниже, чем альтернативного экспресс-метода.

От внедрения получен следующий эффект: значительно сокращено время проведения анализа, исключены недостатки классических методов исследования, сокращено число этапов исследования, снижен расход питательных сред, трудозатраты, практически сведен к нулю уровень перекрестной контаминации, при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работы: Внедрить «экспресс-схему» исследования пищевой продукции с помощью автоматического анализатора для подсчета бактерий в продуктах питания «ТЕМРО».

Акт составлен в 3-х экземплярах



1-й и 3-й экз. в ДонГАУ

2-й ИЦ ФГБУ «Ростовский

референтный центр

Россельхознадзора»

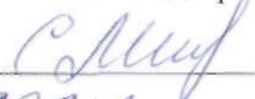

Представители ДонГАУ

Представители ИЦ ФГБУ

«Ростовский референтный центр

Россельхознадзора»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГБУ РО «Ростовская област-
ная ветеринарная лаборато-
рия», доктор ветеринарных
наук, профессор, Почетный
работник АПК России

Миронова Л.П.


« 5 » _____ 2014 г.**АКТ****о внедрении результатов научных исследований**

Научные результаты, полученные в процессе выполнения диссертационного исследования Глазуновой Надежды Владимировны на тему «Усовершенствование методов микробиологического контроля за качеством и безопасностью пищевой продукции животного происхождения», внедрены в лабораторную деятельность ГБУ РО «Ростовская областная ветеринарная лаборатория». В частности, при исследовании пищевой продукции на соответствие требованиям нормативной документации используются экспресс-тесты «Singlepath».

Зав.отделом диагностики и
ветеринарно-санитарной экспертизы



Л.Е. Дохненко

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГБУ РО «Ростовская област-
ная ветеринарная лаборато-
рия»», доктор ветеринарных
наук, профессор, Почетный
работник АПК России

Миронова Л.П.



« 5 » _____ 2014 г.

АКТ**о внедрении результатов научных исследований**

Научные результаты, полученные в процессе выполнения диссертационного исследования Глазуновой Надежды Владимировны на тему «Усовершенствование методов микробиологического контроля за качеством и безопасностью пищевой продукции животного происхождения», внедрены в лабораторную деятельность ГБУ РО «Ростовская областная ветеринарная лаборатория». В частности, при исследовании пищевой продукции на соответствие требованиям нормативной документации используются иммуноферментный анализатор «mini VIDAS».

Зав.отделом диагностики и
ветеринарно-санитарной экспертизы

Л.Е. Дохненко

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

Профессор Колосов Ю.А.



«14» июня 2014 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ**Наименование материалов, предложенных для внедрения.**

Материалы кандидатской диссертации Глазуновой Надежды Владимировны «Усовершенствование методов микробиологического контроля за качеством и безопасностью пищевой продукции животного происхождения».

Кем предложено: аспирантом заочной формы обучения кафедры микробиологии, вирусологии и патанатомии ФГБОУ ВПО «Донской государственной аграрный университет».

Где внедрено: в учебный процесс кафедры микробиологии, вирусологии и патанатомии ФГБОУ ВПО «Донской государственной аграрный университет».

Результаты применения. Результаты диссертационной работы используются при проведении лабораторных занятий и чтении лекций по дисциплине «Микробиология» у студентов очной и заочной форм обучения на факультете ветеринарной медицины.

Протокол № 10 от 24.06.2014 г.

Декан факультета ветеринарной
медицины, кандидат наук, профессор

Н.Ф. Фирсов

Подпись К.В.И., проректора Н.Ф. Фирсова
УДОСТОВЕРЯЮ
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УЧЕНОГО
СОВЕТА ДГАУ Г.Е. МАЖУГА