

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МИКРОБИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ, ИММУНОЛОГИИ

# ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Практикум



Минск БГМУ 2026

УДК 579.63:616-036.22(076.5)(075.8)  
ББК 52.64я73  
Э71

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве  
практикума 17.12.2025 г., протокол № 4

А в т о р ы: канд. мед. наук, доц. Т. А. Канашкова (зан. 1–9); канд. мед. наук, доц. И. А. Гаврилова (зан. 1–9); Н. И. Чехович (зан. 1, 8); канд. мед. наук, доц. В. П. Антипенко (зан. 4–6); канд. мед. наук, доц. В. А. Горбунов (зан. 1, 2, 7); канд. мед. наук, доц. Е. И. Гудкова (зан. 1, 2, 7)

Р е ц е н з е н т ы: д-р биол. наук, проф., главный научный сотрудник лаборатории изучения микробиоты объектов среды обитания человека и молекулярно-биологических исследований Научно-исследовательского института гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» Н. В. Дудчик; каф. клинической микробиологии, лабораторной диагностики и эпидемиологии Белорусского государственного медицинского университета

**Эпидемиологическая и санитарная микробиология : практикум /**  
Э71 Т. А. Канашкова, И. А. Гаврилова, Н. И. Чехович [и др.]. – Минск : БГМУ,  
2026. – 64 с.

ISBN 978-985-21-2172-9.

Отражены вопросы эпидемиологической и санитарной микробиологии. Даны алгоритмы, схемы, некоторые справочные сведения, методики выполнения лабораторных работ при изучении дисциплины «Эпидемиологическая и санитарная микробиология».

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело».

УДК 579.63:616-036.22(076.5)(075.8)  
ББК 52.64я73

ISBN 978-985-21-2172-9

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2026

## ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые студенты! Практикум «Эпидемиологическая и санитарная микробиология» для лабораторных занятий студентов 3-го курса медико-профилактического факультета на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии БГМУ поможет в освоении важной для врача-гигиениста, эпидемиолога дисциплины.

Каждое занятие в практикуме состоит из трех частей: первая часть включает перечень изучаемых вопросов, вторая — предназначена для выполнения лабораторной работы во время занятий и подписывается преподавателем, третья — содержит дополнительную теоретическую информацию и задания для самостоятельной работы при подготовке к занятию. Для каждого занятия указаны ссылки на источники основной и дополнительной литературы для самоподготовки (см. Литература). Обратите внимание, что в конце альбома размещён перечень практических навыков, которыми студент должен овладеть в ходе обучения. Также важно знать, что один эксперимент выполняется в рамках лабораторной работы на нескольких занятиях, что требует последовательной работы и планирования.

*Коллектив авторов*

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

<b>БГКП</b>	– бактерии группы кишечной палочки
<b>БОЕ</b>	– бляшкообразующая единица
<b>ГЛФ</b>	– готовая лекарственная форма
<b>ЖСА</b>	– желточно-солевой агар
<b>КМАФАнМ (МАФАнМ)</b>	– количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
<b>КОЕ</b>	– колониеобразующая единица
<b>МПА</b>	– мясопептонный агар
<b>МПБ</b>	– мясопептонный бульон
<b>НПА</b>	– нормативные правовые акты
<b>ОКБ</b>	– общие колиформные бактерии
<b>ОМЧ</b>	– общее микробное число
<b>ПВЖ</b>	– промывные воды желудка
<b>ТКБ</b>	– термотолерантные колиформные бактерии
<b>УПМ</b>	– условно-патогенный микроорганизм

**ПРАВИЛА**  
**работы в микробиологической лаборатории для студентов, проходящих обучение**  
**на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии**

1. Студенты допускаются к выполнению лабораторных работ только после проведения инструктажа преподавателем на рабочем месте по технике безопасности при работе с микробными культурами, биологическим материалом, лабораторными животными, электроприборами и спиртовками и обязательной личной росписи студента о прохождении инструктажа. Инструктаж проводится в начале каждого семестра.

2. В каждой группе назначается дежурный, помогающий преподавателю в организации и проведении лабораторных работ, поддерживающий дисциплину и порядок в практикуме в отсутствие преподавателя.

3. Студенты должны быть предупреждены об имеющейся биологической опасности при работе с микроорганизмами. Разрешается работа только с культурами микробов-сапрофитов или относящихся к I группе биологического риска по классификации ВОЗ.

4. Все студенты, находящиеся в лаборатории, должны быть в лабораторных халатах и шапочках.

5. Каждый студент должен пользоваться только закрепленным за ним рабочим местом и содержать его в надлежащем порядке.

6. Студенты должны знать порядок и правила работы в лаборатории и строго соблюдать их. Любая манипуляция по теме занятия выполняется только после пояснения и практического показа преподавателем.

7. Во время работы двери практикума должны быть закрыты. Не допускаются излишне громкие разговоры, хождение, прием пищи, применение косметических средств.

8. При работе с культурами и биоматериалом ни в коем случае нельзя прикасаться к ним руками. Необходимо пользоваться специальными инструментами (бактериологические петли и др.). Запрещается работа с пипеткой при помощи рта.

9. Манипуляции при выполнении микроскопического и культурального методов проводятся с использованием стерилизации открытым пламенем (спиртовка).

10. Пробы, чашки Петри и пр. после проведения посевов обязательно подписываются.

11. Инструменты, лабораторная посуда, микробные культуры и биологический материал после окончания работы подлежит обязательной стерилизации в лаборатории (петли, пинцеты) или вне ее. В последнем случае их помещают в специальные контейнеры и удаляют из лаборатории.

12. Студент немедленно сообщает преподавателю обо всех нестандартных аварийных ситуациях, создающих угрозу биологической безопасности.

13. Работа с кровью, заразным материалом и зараженными животными ведется в резиновых перчатках;

14. После окончания работы студент самостоятельно приводит в полный порядок свое рабочее место. Мытье рук перед уходом из лаборатории является обязательным.

15. Обязательным является соблюдение правил техники безопасности при работе со спиртовками и электрическими приборами.

**ТЕМА: Эпидемиологическая микробиология. Выявление источника инфекции. Оценка коллективного иммунитета. Диагностика пищевых отравлений**

Эпидемиологическая микробиология, определение, задачи.  
 Понятие об источнике инфекции и механизме передачи возбудителя. Микробиологические методы установления источника и факторов передачи возбудителя. Микробиологическое типирование возбудителей. Микробоносительство, виды, методы диагностики, материал для исследования.  
 Эпидемиологическая иммунология, определение. Понятие о восприимчивом коллективе и коллективном иммунитете. Иммунная прослойка. Иммунологическая структура населения. Методы определения и оценки коллективного иммунитета (в отношении дифтерии, кори, столбняка, коклюша, полиомиелита, туберкулёза, гриппа, Covid-19).  
 Пищевые отравления микробной этиологии, классификация. Возбудители. Принципы этиологической диагностики.  
 Правила и методы эпидемиологического расследования пищевых отравлений.

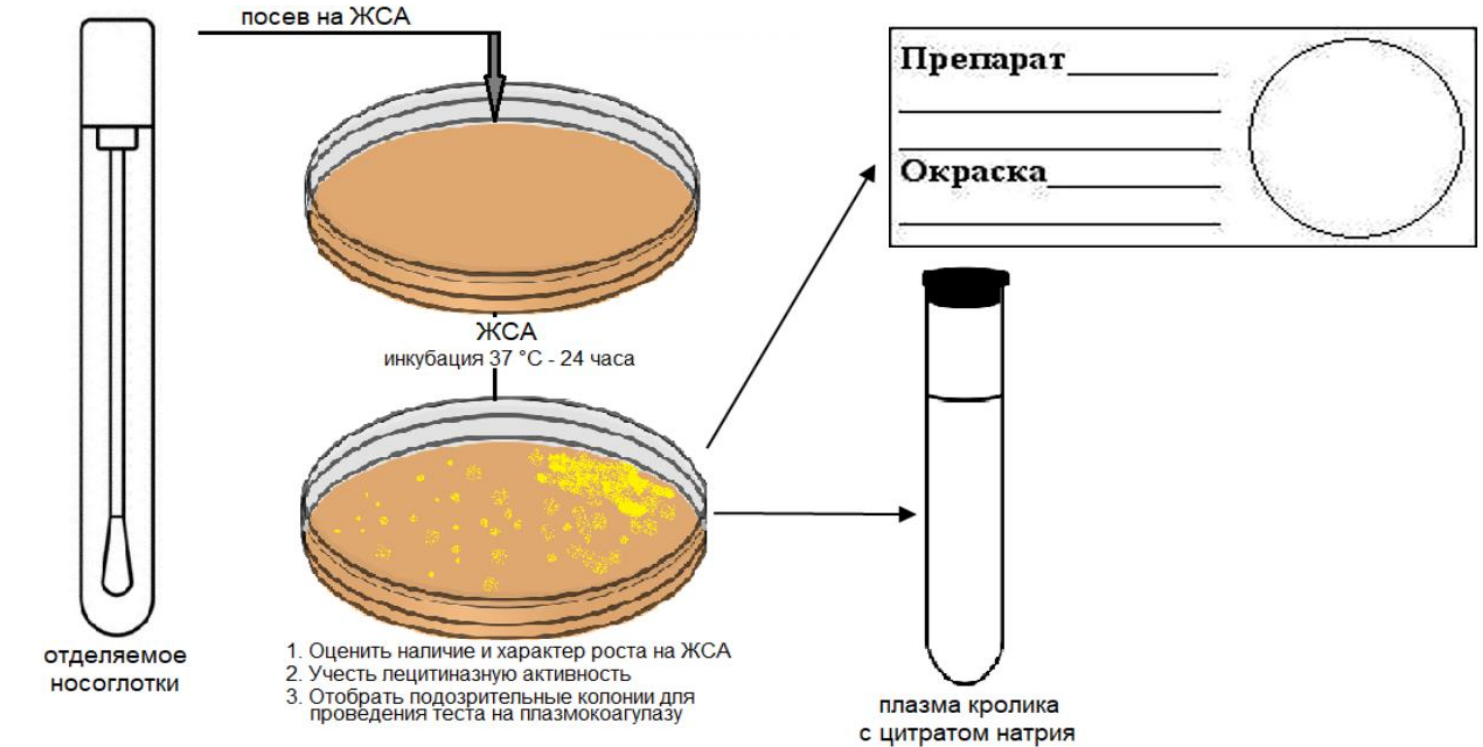
**Источники:** материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 2, 3, 4]; нормативные правовые акты (НПА) — [5, 6, 10, 13].

**Лабораторная работа**

**Опыт 1: учет реакции пассивной (непрямой) гемагглютинации для оценки напряжённости противодифтерийного иммунитета**

Результат РПГА:										Учет РПГА		Интерпретация (защитный титр 1/80):	
	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	КС	КА				
A										образец _____	титр антител в РПГА _____	Пациент _____	: иммунитет _____
B										образец _____	титр антител в РПГА _____	Пациент _____	: иммунитет _____
C										образец _____	титр антител в РПГА _____	Пациент _____	: иммунитет _____
D										образец _____	титр антител в РПГА _____	Пациент _____	: иммунитет _____
E													
F													
G													
H													

*Согласно постановлению Минздрава РБ от 31.05.2012 № 52 (с изменениями), достаточной считается напряженность иммунитета к дифтерии при титре антител 1 : 40 и выше.*

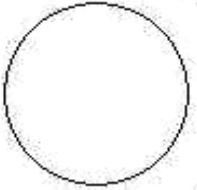
Задание	Методы, результаты
<b>Опыт 2: исследование отделяемого носоглотки на наличие <i>Staphylococcus aureus</i> (диагностика бактерионосительства)</b> (см. схему 1-1)	
<p><b>1-й этап:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести забор материала для исследования стерильным тампоном.</li> <li>2. Провести посев на желточно-солевой агар (ЖСА).</li> </ol> <p><b>2-й и 3-й этапы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценить наличие роста на ЖСА, описать колонии, определить наличие лецитиназы.</li> <li>2. Поставить тест на плазмокоагулазу, инкубировать 2–4–24 часа при 37 °С.</li> <li>3. Идентифицировать бактерию по морфологическим, культуральным, биохимическим свойствам.</li> </ol>	<p>Схема 1-1. Диагностика бактерионосительства <i>Staphylococcus aureus</i></p>  <p>отделяемое носоглотки</p> <p>посев на ЖСА</p> <p>ЖСА инкубация 37 °С - 24 часа</p> <p>1. Оценить наличие и характер роста на ЖСА 2. Учесть лецитиназную активность 3. Отобрать подозрительные колонии для проведения теста на плазмокоагулазу</p> <p>плазма кролика с цитратом натрия</p> <p>Препарат _____</p> <p>Окраска _____</p>
<p>Морфология:</p> <p>Характеристика колоний на ЖСА:</p> <p>Лецитиназа:</p> <p>Плазмокоагулаза:</p> <p><b>Заключение:</b></p>	

**Опыт 3: диагностика пищевого отравления**

**1-й этап диагностики пищевого отравления:**

1. Приготовление разведений материала от больного (промывных вод желудка, ПВЖ) и гомогената пищевого продукта (см. схемы 1-2 и 1-3).
2. Посев разведений на селективные и дифференциально-диагностические среды.
3. Инкубация 37 °С — 24 часа.

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

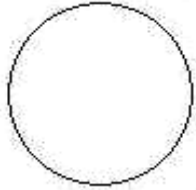


Схема 1-2. Приготовление и посев разведений гомогената пищевого продукта

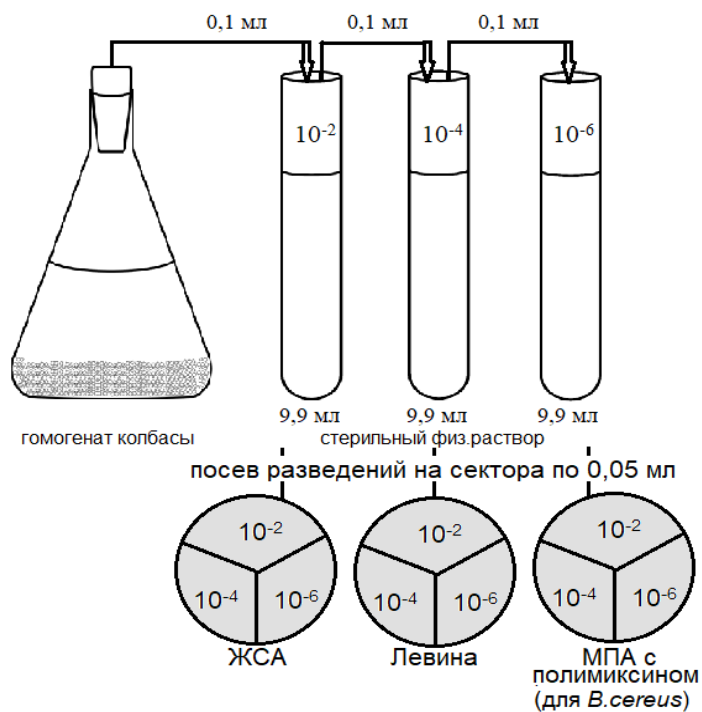
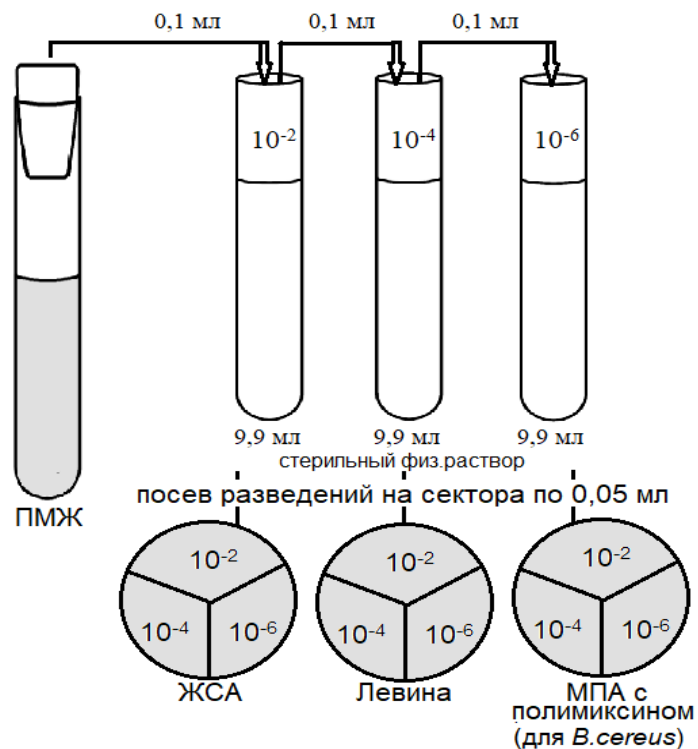


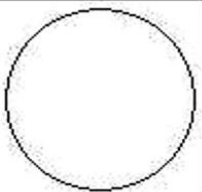
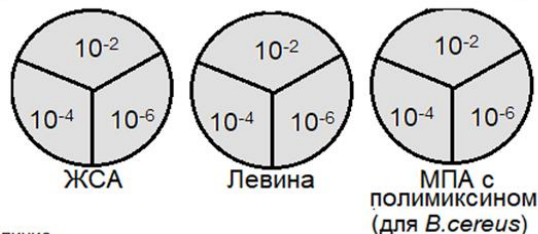
Схема 1-3. Приготовление и посев разведений ПВЖ



**2-й этап диагностики пищевого отравления:**

1. Характеристика культуральных свойств.
2. Подсчет микроорганизмов (количество колоний — N, колониобразующих единиц на мл — КОЕ/мл).
3. Приготовление мазков, изучение морфологии.
4. Отсев на дифференциально-диагностические среды

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_

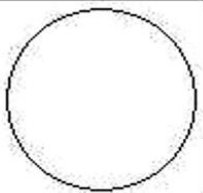
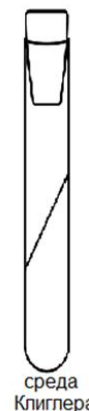
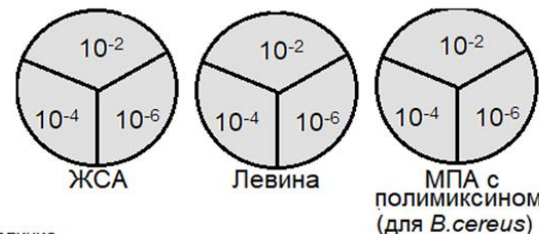
наличие роста \_\_\_\_\_

Характеристика колоний: \_\_\_\_\_

$N \text{ (КОЕ/мл)} = n \times 20 \times 10^x =$  \_\_\_\_\_

где n — число колоний на питательной среде; 20 — коэффициент перерасчета посевного объема;  $10^x$  — фактор разведения

Препарат \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Окраска \_\_\_\_\_

наличие роста \_\_\_\_\_

Характеристика колоний: \_\_\_\_\_

$N \text{ (КОЕ/мл)} = n \times 20 \times 10^x =$  \_\_\_\_\_

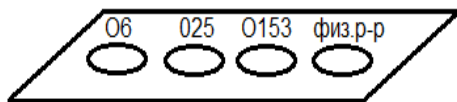
где n — число колоний на питательной среде; 20 — коэффициент перерасчета посевного объема;  $10^x$  — фактор разведения

**3-й этап диагностики пищевого отравления:**

1. Биохимическая идентификация возбудителя.
2. Серологическая идентификация возбудителя

**Сероидентификация:**

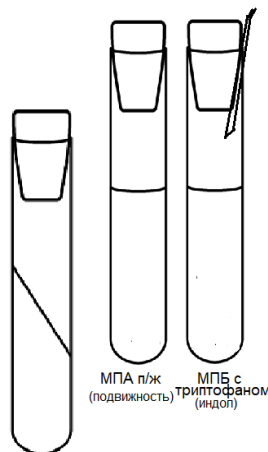
(РА на стекле с O-сыворотками)



Подвижность: \_\_\_\_\_

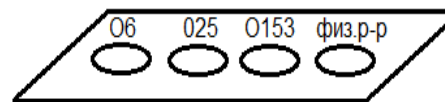
**Биохимическая идентификация:**

Лактоза \_\_\_\_\_  
 Глюкоза \_\_\_\_\_  
 $H_2S$  \_\_\_\_\_  
 индол \_\_\_\_\_



**Сероидентификация:**

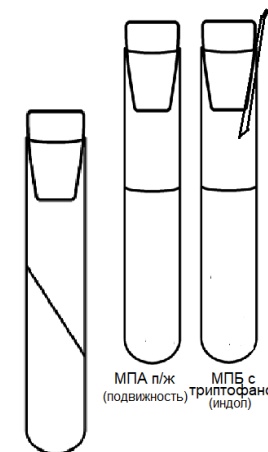
(РА на стекле с O-сыворотками)



Подвижность: \_\_\_\_\_

**Биохимическая идентификация:**

Лактоза \_\_\_\_\_  
 Глюкоза \_\_\_\_\_  
 $H_2S$  \_\_\_\_\_  
 индол \_\_\_\_\_



**Заключение:**

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 1.**

*Дайте определения понятиям.*

**Носитель** —

**Источник инфекции** —

**Механизм передачи** —

**Путь передачи** —

**Факторы передачи** —

**Восприимчивый коллектив** —

**Коллективный иммунитет** —

**Иммунная прослойка** —

**Защитный титр** —

Защитные титры антител против различных возбудителей инфекционных заболеваний  
(заполните таблицу)

Возбудитель / токсин	Защитный титр	Метод выявления антител
коклюш		
дифтерия		
столбняк		
краснуха		
эпидемический паротит		
корь		
гепатит В		
грипп		
клещевой энцефалит		

Пороговый уровень коллективного иммунитета при различных инфекционных заболеваниях

Инфекция	Уровень коллективного иммунитета, %
Корь	92–94
Коклюш	82
Дифтерия	50–75
Грипп	50
COVID-19	60
Краснуха	80–86
Эпидемический паротит	90–92
Полиомиелит	80–86
Ветряная оспа	90–92

### Диагностика пищевых отравлений бактериальной природы

**Пищевые отравления** — острые системные заболевания, возникающие в результате приема в пищу продуктов, массивно обсемененных микроорганизмами или содержащих микробные экзотоксины. Пищевые отравления бактериальной природы подразделяются на пищевые токсикоинфекции и пищевые интоксикации (токсикозы), а также отравления смешанной этиологии.

<p><b>Пищевые токсикоинфекции (ПТИ):</b> ОКИ, возникающие в результате употребления в пищу массивно обсемененных некоторыми бактериями продуктов. Возбудители: условно-патогенные представители семейства <i>Enterobacteriaceae</i> — <i>E. coli</i>, <i>Proteus</i> (<i>P. vulgaris</i>, <i>P. mirabilis</i>), <i>Morganella morganii</i>, <i>Citrobacter</i>, <i>Enterobacter</i>, <i>Hafnia</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>; сем. <i>Vibrionaceae</i> — <i>V. parahaemolyticus</i>; сем. <i>Bacillaceae</i> — <i>B. cereus</i>, <i>C. perfringens</i> серовара А; сем. <i>Enterococcaceae</i> — <i>E. faecalis</i>; сем. <i>Pseudomonadaceae</i> — <i>P. aeruginosa</i> и др.</p>	<p><b>Пищевые микробные токсикозы (интоксикации):</b> острые заболевания, возникающие при употреблении в пищу продуктов, в которых в результате массивного размножения микробов содержится большое количество экзотоксина. К ним относят ботулизм, токсикозы, вызванные стафилококковым энтеротоксином, токсинами <i>C. perfringens</i> и токсинами микроскопических грибов.</p>
<p><b>Патогенез.</b> Возбудитель размножается в тонком кишечнике, проникает в лимфоидный аппарат, где происходит его массовая гибель с выделением эндотоксина, который вызывает поражение интрамурального нервного аппарата кишечника и клеток ЦНС, сосудов, а бактерии вызывают воспалительный процесс в кишечной стенке.</p>	<p><b>Патогенез.</b> Действие микробного экзотоксина, который не разрушается при кипячении, пищеварительными ферментами, устойчив к кислому содержимому желудка.</p>

**Материалы для исследования:** рвотные массы, промывные воды желудка, испражнения, моча, кровь, секционный материал (в случае летального исхода), остатки подозреваемой пищи (употребленной заболевшим), исходных продуктов и полуфабрикатов, которые использовались при её приготовлении, суточные пробы пищи, смывы и соскобы с кухонного инвентаря.

**Лабораторная диагностика:** выделение облигатно-патогенных или условно-патогенных энтеробактерий и вибрионов, стафилококков и их токсинов, энтерококков, бацилл, а также (по показаниям) — возбудителей и токсинов ботулизма.

Для оценки этиологической роли условно-патогенных микроорганизмов (УПМ) главным критерием является количественный. Этиологически значимое количество УПМ  $10^5$ – $10^6$  и более КОЕ в 1 г. Диагноз более достоверный при одновременном обнаружении тех же микробов или токсинов в пищевых продуктах, явившихся причиной заболевания. Этиологическую роль микроба подтверждает его повторное выделение из материала больного, идентичность штаммов возбудителя (по фаго- и сероварам) у большого числа больных при групповом пищевом отравлении, а также нарастание титра антител в динамике болезни.

Этиология микробных заболеваний, связанных с приемом пищи (заполните таблицу)

Патоген	Тип заболевания	Патоген	Тип заболевания
<i>Clostridium perfringens</i>	интоксикация	<i>Listeria monocytogenes</i>	
<i>Clostridium botulinum</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
<i>Bacillus cereus</i>		УП грамтрицательные бактерии	токсикоинфекция
Диареегенные <i>E. coli</i>	бактериальная острая кишечная инфекция	<i>Salmonella spp.</i>	
<i>Norwalk virus</i>	вирусная острая кишечная инфекция	<i>Aspergillus flavus</i>	
<i>Yersinia enterocolitica</i>		<i>Campylobacter jejuni</i>	
<i>Shigella spp.</i>		<i>Vibrio cholerae</i>	

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Эпидемиологическая микробиология: определение, задачи, методы. Контроль качества стерилизации, дезинфекции, антисептики**

<p>Понятие о противомикробном режиме. Противомикробные мероприятия: определение, классификация (прямого, косвенного и сочетанного действия на микроорганизмы).</p> <p>Стерилизация: определение понятия, цели, объекты, технологические этапы. Стерилизующие агенты, аппаратура, способы проведения и методы контроля качества стерилизации. Контроль стерильности изделий медицинского назначения.</p> <p>Дезинфекция: определение понятия, цели, типы (текущая, заключительная), уровни, дезинфицируемые объекты. Дезинфицирующие средства: механические, физические, химические. Дезинфектанты: предъявляемые требования, основные виды, механизмы противомикробного действия. Условия проведения и методы контроля качества дезинфекции.</p> <p>Антисептика: определение понятия, отличие от химиотерапии. Антисептические средства: химические, биологические, физические, механические. Антисептики: предъявляемые требования, основные классы, механизмы противомикробного действия. Типы антисептики (профилактическая, терапевтическая), этапы проведения, контроль качества.</p> <p>Механизмы формирования устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам и антисептикам. Определение чувствительности клинически значимых микроорганизмов к антисептикам и дезинфектантам. Контроль за распространением устойчивых к антибиотикам, антисептикам, дезинфектантам вариантов микроорганизмов в организациях здравоохранения, задачи и методы контроля.</p>
<p><b>Источники:</b> материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 4]; НПА — [5, 6, 10, 14, 16].</p>

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<b>Опыт 1: стерилизация изделий медицинского назначения и контроль ее качества</b>	
<p>1. Подготовить к стерилизации и простерилизовать стеклянные пипетки и инъекционные иглы.</p>	<p><b>Подготовка к стерилизации стеклянных пипеток:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести предстерилизационную очистку и дезинфекцию пипеток: а) погрузить пипетки на 15 минут в 3%-ный раствор перекиси водорода с 0,5 % препарата типа «Лотос»; б) промыть пипетки струёй тёплой воды в течение 1 минуты; в) просушить.</li> <li>2. Завернуть пипетки в плотную (крафт) бумагу, подача на стерилизацию.</li> <li>3. После стерилизации и охлаждения на свободном конце упаковки указать дату и способ стерилизации.</li> </ol> <p><b>Подготовка к стерилизации инъекционных игл:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести предстерилизационную очистку и дезинфекцию игл: а) промыть иглы в проточной воде 5 минут; б) замочить иглы в горячем 3%-ном растворе перекиси водорода с 0,5 % препарата типа «Лотос» на 15 минут; в) прополоскать иглы струёй тёплой воды в течение одной минуты.</li> <li>2. Поместить иглы в контейнер (бактериологические пробирки).</li> <li>3. Простерилизовать иглы в автоклаве: давление 2,0 атмосферы, экспозиция 20 минут.</li> </ol> <p>После стерилизации и охлаждения отметить на контейнере дату и способ стерилизации.</p>

2. Биологический (бактериологический) контроль качества стерилизации: А) стеклянных пипеток (см. схему 2-1); Б) инъекционных игл (см. схему 2-2).

### Контроль качества стерилизации изделий из стекла.

#### 1-й этап (см. схему 2-1):

1. В асептических условиях над пламенем спиртовки втянуть стерильные среды Сабуро, Хоттингера, тиогликолевую среду до половины пипетки и выдуть её обратно в пробирку (на каждую среду отдельная пипетка).
2. Среды Хоттингера и тиогликолевую поместить в термостат при температуре 32 °С, бульон Сабуро оставить при температуре 20–22 °С.

Наблюдать за помутнением среды в течение 8 дней.

#### 2-й этап.

В случае помутнения одной из сред делают препарат-мазок и при обнаружении в нем бактерий, микроскопируют, дают заключение. При отсутствии помутнения в течение 8 дней наблюдение прекращают и дают заключение.

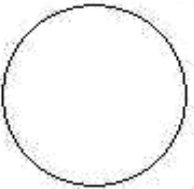
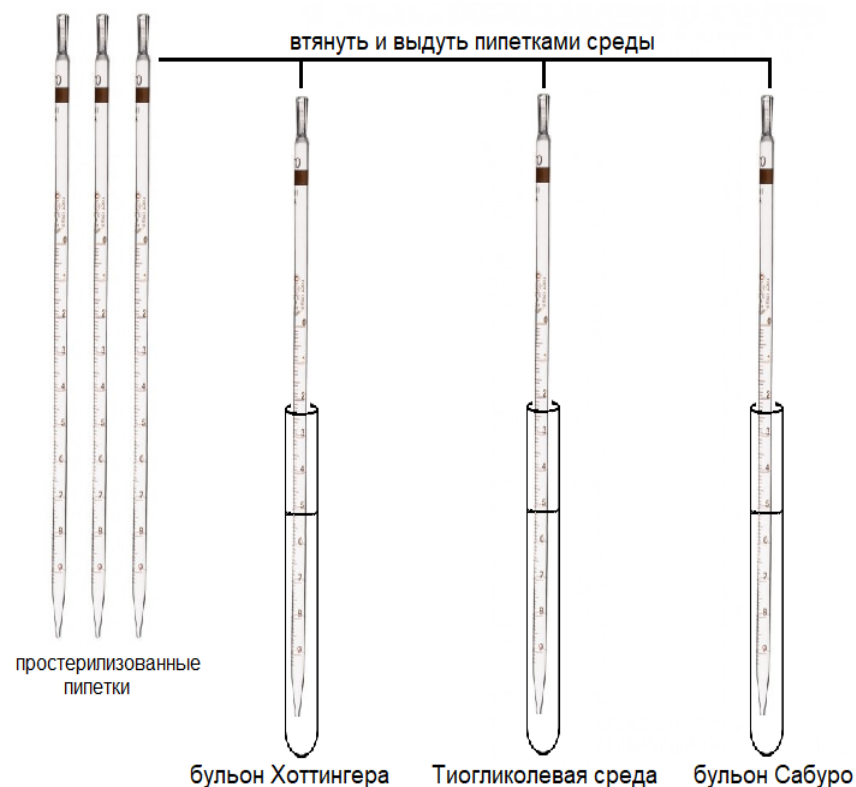
Препарат _____	
_____	
Окраска _____	

Схема 2-1. Контроль качества стерилизации изделий из стекла



### Контроль качества стерилизации медицинских инструментов.

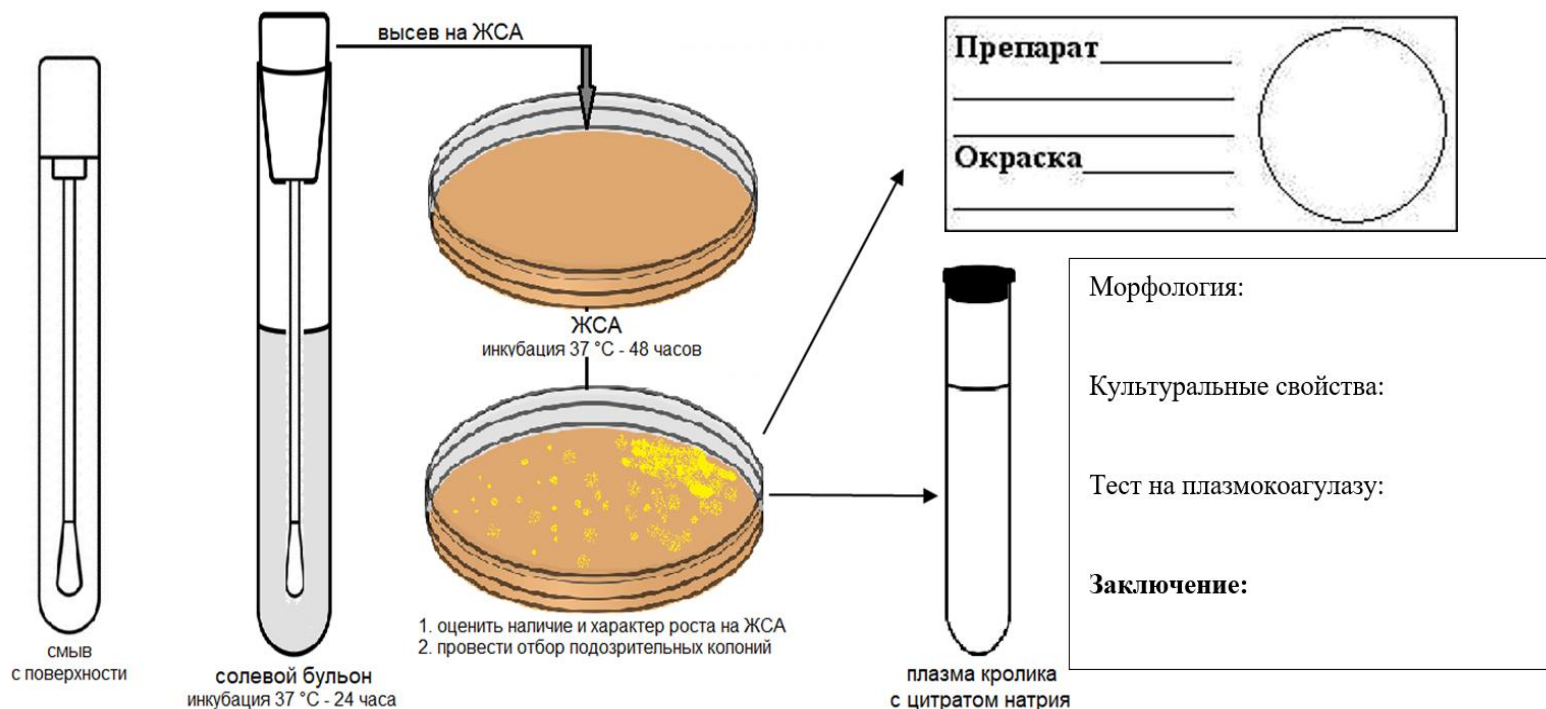
#### 1-й этап (см. схему 2-2):

1. В асептических условиях над пламенем спиртовки погрузить по одной простерилизованной игле в среды Хоттингера, тиогликолевую и бульон Сабуро .
2. Среды Хоттингера и тиогликолевую поместить в термостат при температуре 32 °С, бульон Сабуро оставить при температуре 20–22 °С.
3. Наблюдать за помутнением сред в течение 8 дней.



Дезинфекция считается качественной, если в посевах смывов не выделен золотистый стафилококк. Ответ об обнаружении золотистого стафилококка дают на основании характера роста на питательных средах, характерной морфологии и положительного теста на плазмокоагулазу.

Схема 2-3. Контроль качества дезинфекции поверхностей в очагах капельных инфекций



**Опыт 3: контроль качества дезинфекции поверхностей в очагах кишечных инфекций.**

1. Провести дезинфекцию поверхностей 0,5%-ным раствором хлорамина.

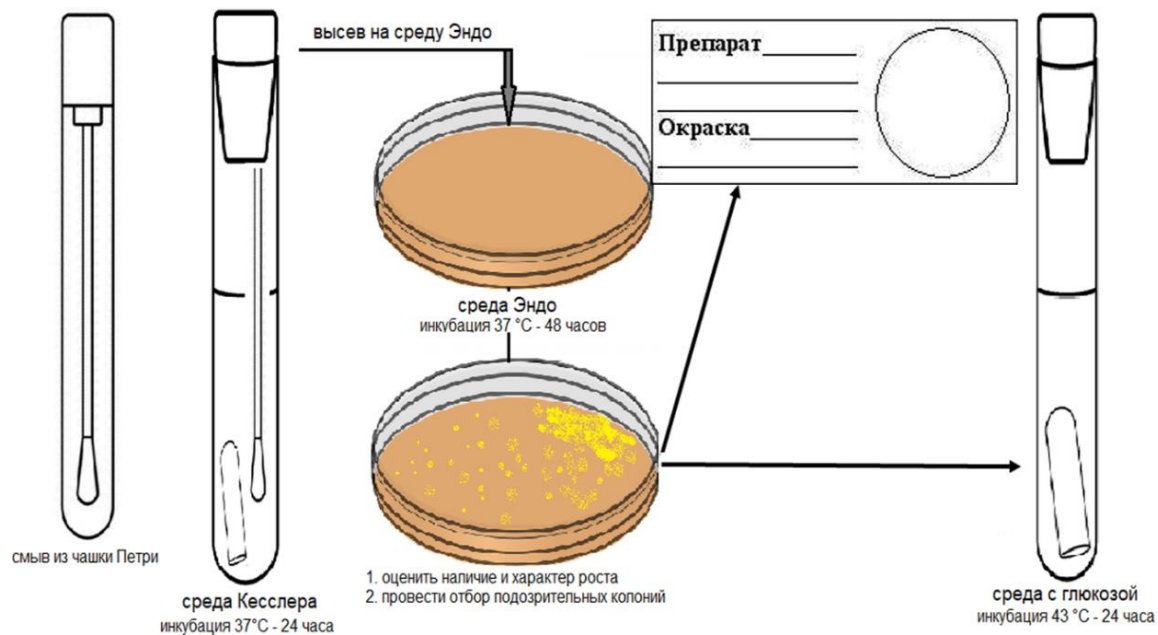
1. Тампонами, увлажненными взвесью тест-микроба, контаминировать внутреннюю поверхность чашки Петри.
2. Контаминированные *E. coli* и высушенные чашки Петри опускают в раствор хлорамина (температура не ниже 20 °С).
3. После 15-минутной экспозиции чашки вынимают из дезраствора.

2. Провести контроль качества дезинфекции (не позднее 30–45 мин после дезинфекции).

- Методика контроля качества дезинфекции (см. схему 2-4):**
1. Всю внутреннюю поверхность чашки протереть тампоном, смоченным раствором тиосульфата натрия.
  2. Тампон опустить в среду Кесслера, которую поставить в термостат при 37 °С на одни сутки.
  3. Сделать высев со среды Кесслера на среду Эндо петлём и выдержать среду в термостате при 37 °С 48 часов.
  4. Подозрительные колонии, образованные грамотрицательными палочками, пересеять на среду с глюкозой.
  5. После суточной инкубации при 43 °С учесть ферментацию глюкозы (по образованию кислоты и газа).
- Дезинфекция считается качественной, если из смывов продезинфицированного объекта не выделена кишечная палочка.

Ответ об обнаружении кишечной палочки да-  
ют на основании ха-  
рактера роста на сре-  
дах Кесслера и Эндо,  
грамотрицательной  
окраски бактерий,  
ферментации глюкозы  
с образованием кисло-  
ты и газа.

Схема 2-4. Контроль качества дезинфекции поверхностей в очагах  
кишечных инфекций



Опишите свойства бактерии:  
Морфология:

Культуральные свойства:

Ферментация лактозы:

Ферментация глюкозы:

**Заключение:**

**Опыт 4: определение качества хирургической антисептики кожи рук.**

1. Провести антисеп-  
тическую обработку  
рук.

**1-й этап:**

1. Вымыть руки теплой водой с туалетным мылом (2 минуты).
2. Высушить руки на воздухе.
3. Провести смывы с кожи двух дистальных фаланг указательного, среднего и безымянного пальцев одной руки в чашке с 10 мл 1 % пептонной воды путем втирания в дно чашки (контроль).
4. Выполнить обработку кожи рук антисептиком путем тщательного втирания препарата в кожу дважды по 5 мл в течение 5 минут.
5. Провести смывы с кожи дистальных фаланг пальцев другой руки в чашке с 10 мл 1 % пептонной воды путем втирания в дно чашки (опыт).

2. Выполнить посеы смывов (см. схему 2-5).

**2-й этап:**

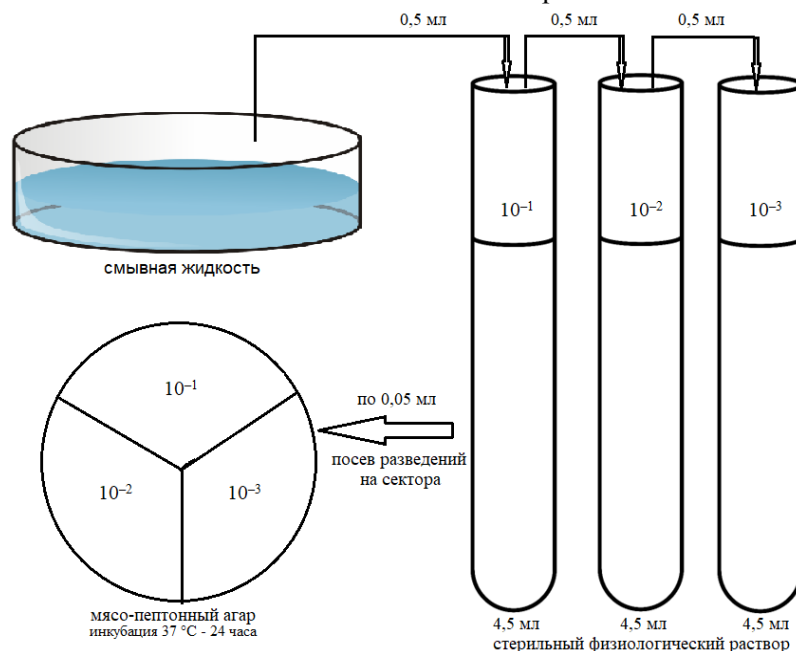
1. Подсчитать количество колоний на секторах чашек.

2. Определить концентрацию жизнеспособных бактерий (КОЕ/мл) в контрольных и опытных посевах и десятичные логарифмы числа выживших микробов.

3. Рассчитать фактор редукции (RF) — разница в количестве микроорганизмов в опыте по сравнению с контролем.

Приготовить 10-кратные разведения (от  $10^{-1}$  до  $10^{-3}$ ) смывной жидкости в стерильном физрастворе (выполнить в 2-х повторах — для опыта и контроля). Все разведения смывов посеять по 0,05 мл на соответствующие сектора чашек Петри с мясопетонным агаром (МПА).

Схема 2-5. Приготовление и посев разведений смывной жидкости



Формула для определения концентрации жизнеспособных бактерий (КОЕ/мл):

$$N \text{ (КОЕ/мл)} = n \times 20 \times 10^x,$$

где  $n$  — число колоний на питательной среде; 20 — коэффициент перерасчета посевного объема;  $10^x$  — фактор разведения.

Фактор редукции:

$$RF = \lg(N) - \lg(N).$$

По отношению к собственной микрофлоре рук фактор редукции должен быть  $> 2,0 \lg$ .

**Заключение:**

**Дополнительные материалы к занятию № 2.**

**Химические вещества для проведения дезинфекции высокого уровня медицинских изделий**

Действующее вещество	Механизм действия	Действующее вещество	Механизм действия
<b>Хлор</b>	Ингибирование ферментативных реакций, денатурация белков и инактивация нуклеиновых кислот	<b>Надуксусная кислота</b>	Окислитель. Механизм аналогичен перекиси. Денатурирует белки и изменяет проницаемость мембраны
<b>Диоксид хлора</b>	Представляет собой нейтральное соединение хлора. Дезинфицирует путем окисления; без хлорирования	<b>Спирты</b> (этанол, изопропанол, n-пропанол)	Дезорганизация молекул и растворение фосфолипидного бислоя мембраны бактерий и оболочки вирусов
<b>Перекись водорода</b> (6–7,5 % в течение 30 минут)	Окислитель. Образуются гидроксильные свободные радикалы, которые повреждают липиды мембран, ДНК и другие важные компоненты клеток	<b>Альдегиды</b> (глутаровый альдегид, ортофталальдегид)	Алкилирование клеточных компонентов, что приводит к нарушению синтеза белка, ДНК и РНК

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

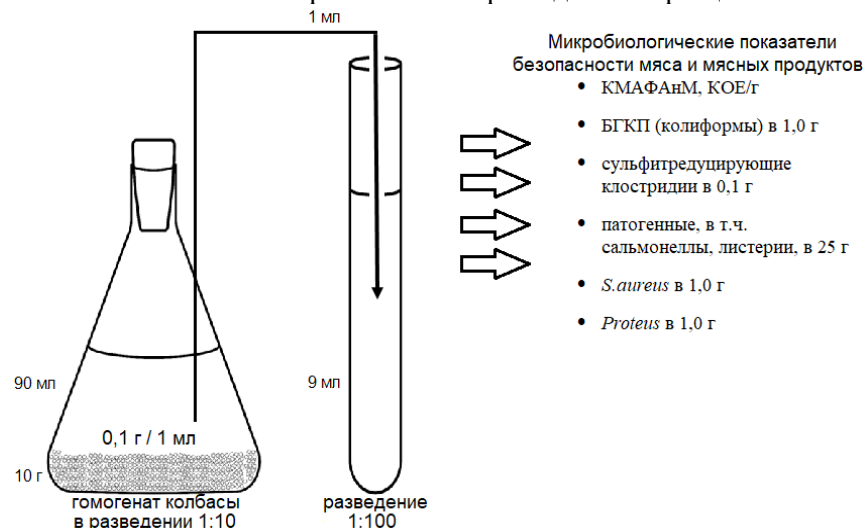
**ТЕМА: Санитарная микробиология пищевых продуктов (мяса, рыбы, мясных и рыбных продуктов)**

<p>Санитарная микробиология, определение, задачи, методы. Санитарно-показательные микроорганизмы.                  Пищевые продукты как источники поступления в организм токсических, аллергенных веществ и возбудителей инфекционных и паразитарных болезней. Меры профилактики.                  Специфическая и неспецифическая микрофлора пищевых продуктов. Условия существования микробов в пищевых продуктах. Пути и источники микробного загрязнения. Условия сохранения и размножения микробов в пищевых продуктах.                  Микрофлора мяса, мясных продуктов. Бактериологические нормативы. Мясопродукты как фактор передачи инфекционных заболеваний. Методика санитарно-бактериологического исследования мясных, рыбных и колбасных изделий. Отбор проб, посев для выявления общего количества микробов, кишечной палочки, сальмонелл, протей и анаэробов.                  Микрофлора рыбы и рыбных продуктов, пути попадания, условия существования. Рыба и рыбные продукты как фактор передачи заболеваний. Санитарно-микробиологическое исследование рыбы и рыбных продуктов.</p>
<p><b>Источники:</b> материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 4]; НПА — [6, 7, 8, 18, 19, 21].</p>

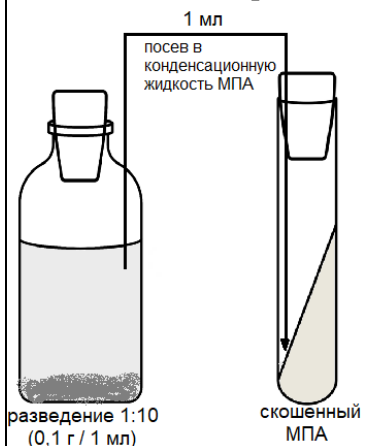
**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<b>Опыт: санитарно-микробиологическое исследование мясных продуктов (вареной колбасы).</b>	
<p>1. Подготовка навески мясного продукта для посева.                  2. Посев для определения общего количества микробов.                  3. Посевы на обнаружение бактерий группы кишечной палочки (БГКП), сальмонелл, протей, анаэробов.</p>	<p><b>Методика санитарно-микробиологическое исследование вареной колбасы.</b>  <b>Отбор проб.</b> Колбасные изделия отбирают в количестве 1–3 образцов в зависимости от размеров в стерильную бумагу. Перед исследованием поверхность изделий в оболочке протирают и фламбируют спиртом. Из 3 образцов мелких колбасных изделий или одного крупного батона берут пробу без оболочки в количестве не менее 300 г. Для этого вскрывают оболочку, продольно разрезают батон на две половины и, отступая от края примерно 5 см, из боковых и центральных частей половины батона вырезают куски.  <b>Приготовление разведений</b> (см. схему 3-1). Навеску отбирают в количестве 10 г (см<sup>3</sup>) из усредненной подготовленной пробы и добавляют к ней постепенно 90 см<sup>3</sup> стерильного физиологического раствора, получая первое разведение образца в 10 раз, содержащее 0,1 г продукта на 1 мл пробы — 1 : 10 (10<sup>-1</sup>). Тщательно перемешивают, гомогенизируют и оставляют при комнатной температуре на 3–5 мин. 1 мл надосадочной жидкости вносят в 9 мл стерильного физиологического физраствора, получая разведение образца в 100 раз — 1 : 100 (10<sup>-2</sup>), содержащее 0,01 г продукта на 1 мл пробы. При необходимости аналогично готовят разведения в 1000 раз.  <b>Анализ проб.</b> При определении микробиологической безопасности мяса (в т. ч. птицы) и мясных продуктов образцы исследуют на общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов ((К)МАФАНМ) и на наличие санитарно-показательных микроорганизмов (колиформные бактерии (БГКП); <i>Proteus vulgaris</i> (протей), сульфитредуцирующие клостридии (<i>C. perfringens</i>), энтерококков (<i>E. faecalis</i>, <i>E. faecium</i>)) и условно-патогенных и патогенных микроорганизмов (сальмонеллы, листерии, <i>S. aureus</i> и др.)</p>

### Схема 3-1. Приготовление разведений образца



### Определение бактерий рода *Proteus*



После инкубации (37°C — 24 часа) о наличии бактерий рода *Proteus* судят по характерному росту: ползучий вуалеобразный налет с голубым оттенком; на скошенном мясопептонном агаре культура поднимается из конденсационной жидкости вверх по поверхности среды.

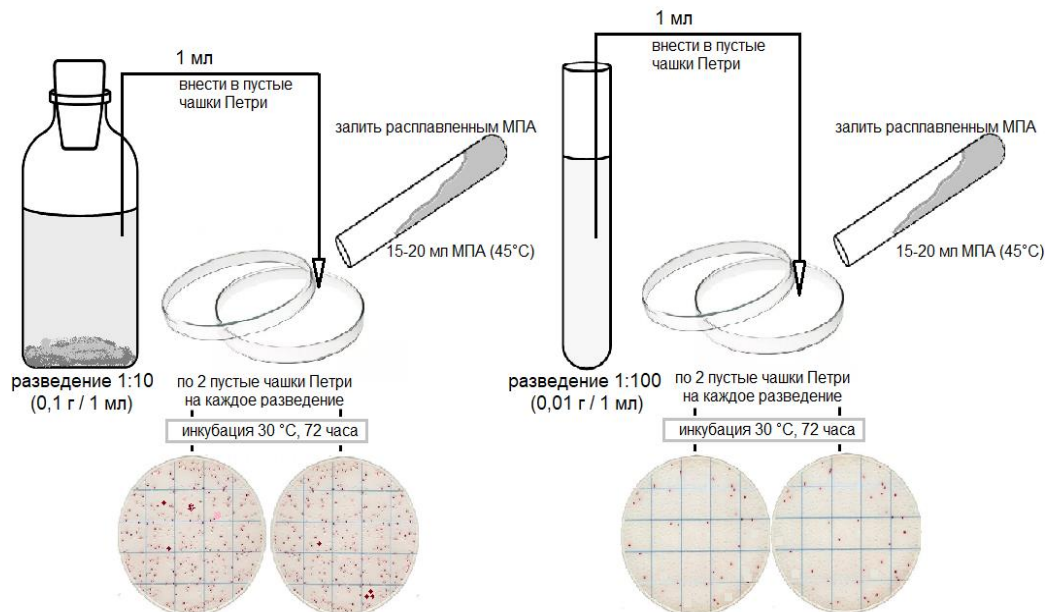
Из культуры готовят мазок с окраской по Граму (*Proteus* — грамотрицательные палочки) и изучают подвижность в раздавленной или висячей капле.

Как правило, в зависимости от вида продукта, протей должен отсутствовать в 0,1–1 г. Присутствие бактерий рода *Proteus* указывает на гнилостные процессы в исследуемом продукте.

**Заключение:** \_\_\_\_\_

### Определение количества МАФАнМ в вареной колбасе

Основано на подсчете колоний, видимых при увеличении в 2 раза, выросших на питательных средах при инкубации посевов при температуре 30 °С в течение 72 ч.



Подсчитываются колонии только в посевах тех разведений, где выросло от 15 до 300 колоний

Разведение	Масса засеянной колбасы в граммах	Количество колоний на чашке Петри	Среднее количество колоний
1 : 10	0,1	1-я чашка:	
		2-я чашка:	
1 : 100	0,01	1-я чашка:	
		2-я чашка:	

Для определения общего количества микробов в 1 г продукта подсчитанное количество колоний умножают на степень разведения анализируемого продукта.

За окончательный результат количества бактерий в 1 г анализируемого продукта принимают среднее арифметическое результатов подсчета колоний в двух чашках с разной массой продукта.

**Заклучение:** \_\_\_\_\_

### Определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП)

БГКП — это аэробные и факультативно-анаэробные грамотрицательные, не образующие спор палочки, ферментирующие лактозу с образованием кислоты и газа при температуре 37 °С в течение 24 ч (бродильная проба), не обладающие оксидазной активностью.

**1-й этап.** Для определения БГКП засеивается то количество продукта, в котором нормируется отсутствие БГКП. Поскольку в вареной колбасе масса продукта (в г), в которой не допускается присутствие БГКП, равно 1,0 г, проводится посев 1 г продукта (10 мл надосадочной жидкости) в 8–10 мл среды Кесслера (см. схему 3-2).

**2-й этап.** После инкубации в термостате посева на среду Кесслера при 37 °С 18–20 часов. При обнаружении газообразования провести высев бактериологической петлей на среду Эндо.

**3-й этап.** После инкубации в термостате посева на среду Эндо при 37 °С 18–20 часов оценивают наличие роста и описывают колонии. Из колоний готовят мазки, окрашивают по Граму. Проводят тест на оксидазу. Обнаружение грамотрицательных палочек при отрицательной пробе на оксидазу указывает на наличие БГКП в 1 г исследованной пробы колбасы.

**4-й этап.** Для подтверждения наличия кишечной палочки 2–3 подозрительные колонии засеивают в полужидкую среду с глюкозой (лактозой). Идентификацию *E. coli* проводят по тестам: образование индола, положительная реакция с метиловым красным, отрицательная реакция Фогеса-Проскауэра, отсутствие способности утилизировать цитрат.

#### 3-й этап определения БГКП

Характеристика колоний на Эндо:

Тест на оксидазу: \_\_\_\_\_

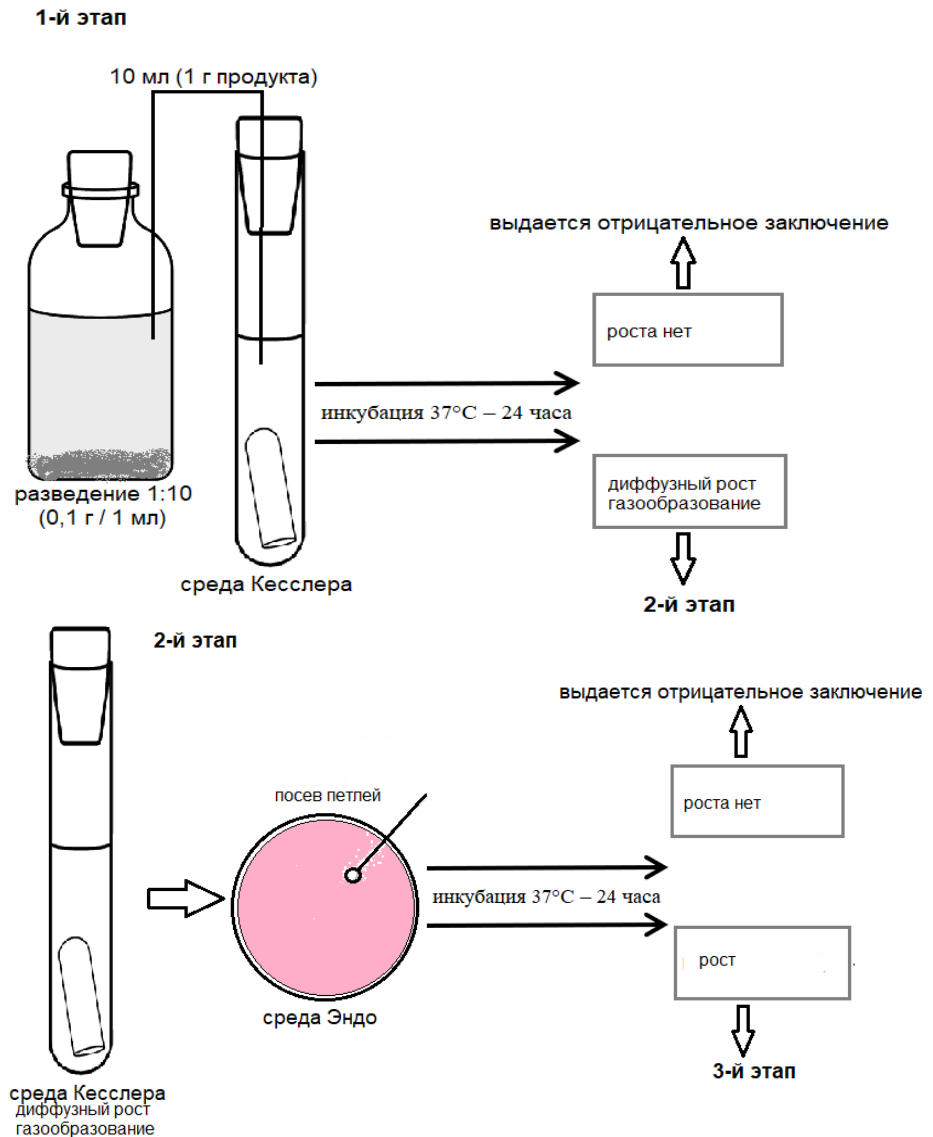
Микроскопия бактерий из колоний:



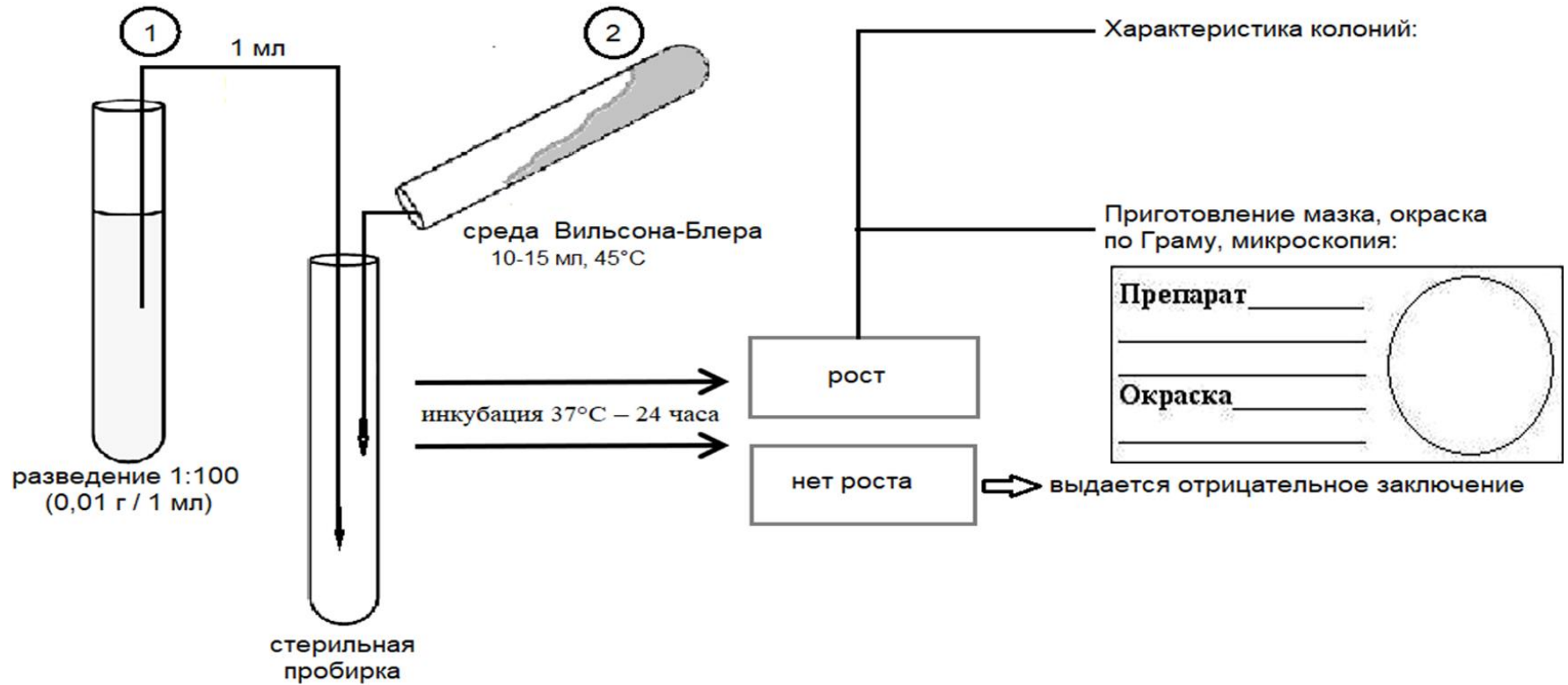
Препарат _____	
Окраска _____	

**Закключение:**

Схема 3-2. Определение БГКП в вареной колбасе



### Определение сульфитредуцирующих кластридий



При росте сульфитредуцирующих кластридий в результате восстановления сернистокислого натрия происходит взаимодействие его с хлористым железом, почернение среды из-за образования сернистого железа, или их колонии имеют черный цвет. Сульфитредуцирующие кластридии — грамположительные палочки, располагающиеся в одиночку, попарно, в виде цепочек, скоплений параллельных клеток (забором). При спорообразовании споры овальные или сферические, центральные, субтерминальные или терминальные. Сульфитредуцирующие кластридий каталазы не образуют, являются строгими анаэробами. Отрицательная проба на каталазу свидетельствует о присутствии в среде облигатных анаэробных микроорганизмов.

#### Заключение:

#### Демонстрация:

1. Рост патогенных представителей кишечной группы на мембранных фильтрах.
2. Среда, применяемые для исследования мясных продуктов.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 3.

**Пищевой продукт** определяется как продукт животного, растительного, минерального или биосинтетического происхождения, предназначенный для употребления в пищу человеком как в натуральном, так и в переработанном виде. К пищевым продуктам относят также напитки, жевательную резинку и другие вещества, применяемые при приготовлении, подготовке и переработке пищевых продуктов. Доброкачественность готовой пищевой продукции в значительной степени зависит от качества сырья и вспомогательных материалов, систематического микробиологического контроля пищевой продукции и санитарного состояния производства.

Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов является одним из наиболее сложных и трудоемких разделов санитарной микробиологии. Это связано с большим разнообразием микрофлоры в продуктах, а также использованием ряда микроорганизмов специально для производства продуктов питания. Речь идет о специфической микрофлоре — микробах, используемых для приготовления продукта: всех кисломолочных, хлеба, пива, вина и др. Для приготовления кисломолочных продуктов питания используются *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, некоторые грибы. Представители неспецифической микрофлоры попадают в продукты случайно, загрязняя их. Это могут быть как сапрофиты, так и условно-патогенные и патогенные микроорганизмы — бактерии, вирусы, грибы, простейшие. Многие инфекционные заболевания передаются через пищевые продукты (брюшной тиф и паратифы, сальмонеллез, дизентерия, эшерихиозы, холера, ботулизм, бруцеллез, энтеровирусные инфекции). Попадают в пищевые продукты и микроорганизмы, вызывающие порчу продукта. Степень загрязнения зависит от: заготовки, транспортировки, хранения, технологии обработки, соблюдения санитарного режима.

Исследование пищевых продуктов имеет ряд особенностей, зависящих от консистенции и степени питательности продукта (витамины, факторы роста) и, следовательно, возможностей для размножения микроорганизмов; характера его обработки и применения тех или иных методов консервации; длительности допустимого хранения и др. Несоблюдение санитарных правил получения, транспортировки, хранения или приготовления пищи может привести к контаминации продуктов и готовых блюд микробами и их токсинами, что приводит к возникновению пищевых отравлений. В жидких продуктах условия для размножения, распространения во всей массе продукта, длительности сохранения жизнеспособности значительно более благоприятны, чем в продуктах плотной консистенции и особенно в продуктах высушенных и порошкообразных. В последних часто наблюдается гнездное расположение патогенов или санитарно-показательных микроорганизмов (мясные продукты, масло, мороженое, яичный порошок).

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям включают контроль за 4 группами микроорганизмов:

1. Санитарно-показательные — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, МАФАнМ) и бактерий группы кишечных палочек — БГКП (колиформы).
2. Условно-патогенные микроорганизмы — *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии, парагемолитические вибрионы.
3. Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы.
4. Микроорганизмы порчи, в основном дрожжи и плесневые грибы.

Для большинства групп микроорганизмов (БГКП, большинство условно-патогенных микроорганизмов, патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы) нормируется масса продукта, в котором не допускается их наличие. В других случаях МАФАиМ норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта — КОЕ/г (КОЕ/мл).

Все санитарно-микробиологические исследования проводят в соответствии с действующими нормативно-методическими документами (Санитарные правила и нормы — СанПиН, Государственный отраслевой стандарт — ГОСТ, Методические указания — МУ, Методические указания по методам контроля — МУК, инструкции и др.).

**Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов проводится:**

- 1) при плановом контроле продукта, сырья;
- 2) по эпидпоказаниям (например, при проведении эпидрасследования — комплекса мероприятий, направленных на выявление источника, путей и факторов передачи инфекции при возникновении очага инфекции / случая заболевания, пищевых токсикоинфекций);
- 3) по спецпоказаниям (порча сырья или приготовленных продуктов).

**Цель санитарно-микробиологического исследования:**

1. Обнаружение санитарно-показательных или патогенных микроорганизмов в определенном объеме или массы исследуемого материала.
2. Определение количества обнаруженных микроорганизмов в единице объема или массы исследуемого материала.

**Этапы санитарно-микробиологического исследования:**

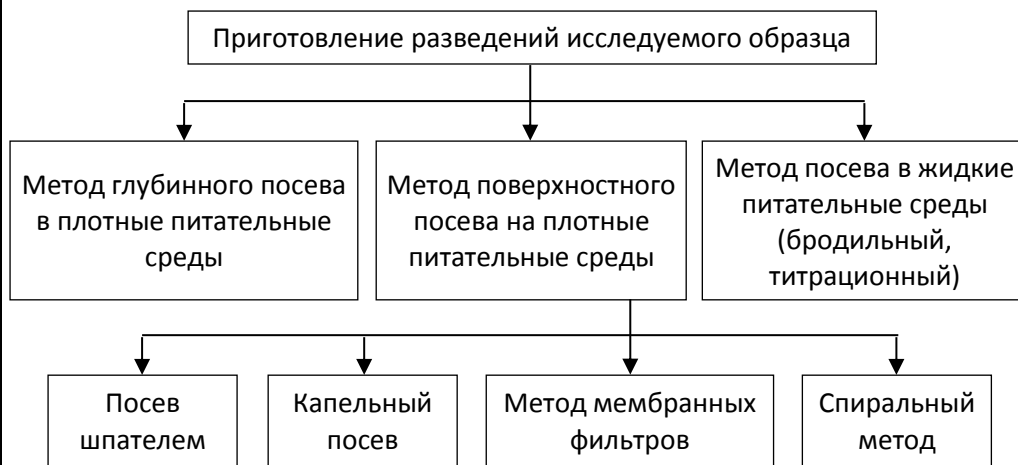
1. Забор образца для исследования.
2. Подготовка образца (гомогенизация, десорбция).
3. Приготовление разведений исследуемого образца.
4. Выращивание микроорганизмов на питательных средах после посева приготовленных разведений.
5. Идентификация выделенных микроорганизмов и их количественный учет.
6. Заключение.

**Наиболее часто используемые методы санитарно-микробиологического исследования:** 1) микроскопический; 2) культуральный (основной).

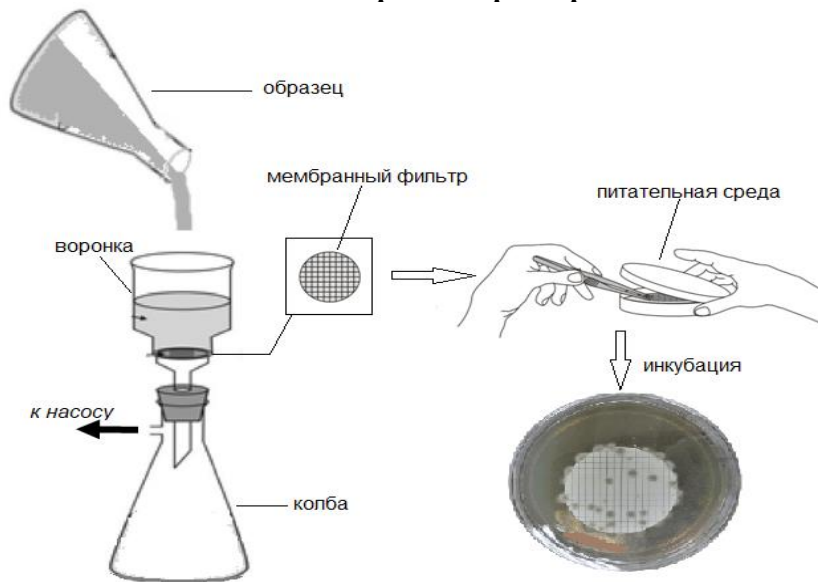
**Схема санитарно-микробиологического исследования пищевых продуктов**



## Варианты культурального метода (количественное определение бактерий)



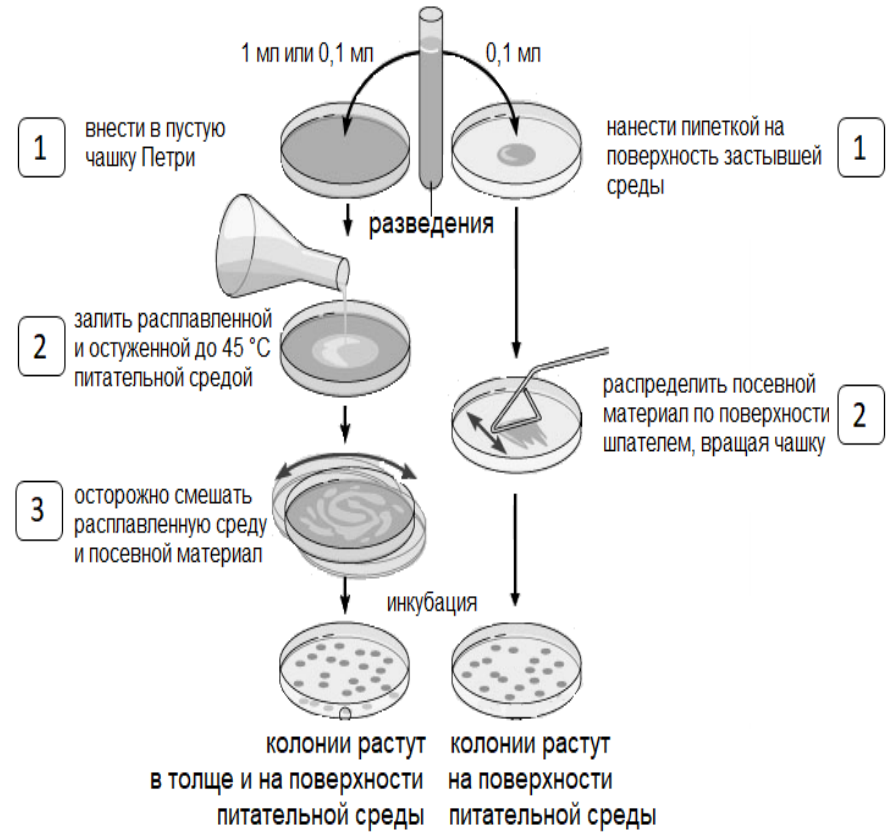
### Метод мембранных фильтров



## Глубинный и поверхностные посевы

### Глубинный посев

### Поверхностный посев (шпателем)



**ТЕМА: Санитарная микробиология молока и молочных продуктов**

Микрофлора молока. Бактериологические нормативы. Пути контаминации молока патогенными микроорганизмами. Молоко как фактор передачи инфекционных болезней. Методы исследования молока. Проба на редуктазу. Значение. Определение общей микробной обсеменённости молока. Определение бродильного титра молока.

Производственная и неспецифическая микрофлора кисломолочных продуктов, сыров и творожных изделий. Бактериологические нормативы. Пути контаминации патогенными микроорганизмами. Молочные продукты как фактор передачи инфекционных болезней. Методы санитарно-бактериологического исследования.

Санитарно-микробиологическое исследование напитков (минеральная вода, безалкогольные напитки, пиво). Бактериологические нормативы. Методы исследования.

**Источники:** материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 4]; НПА — [6, 7, 8, 11, 18, 19, 21].

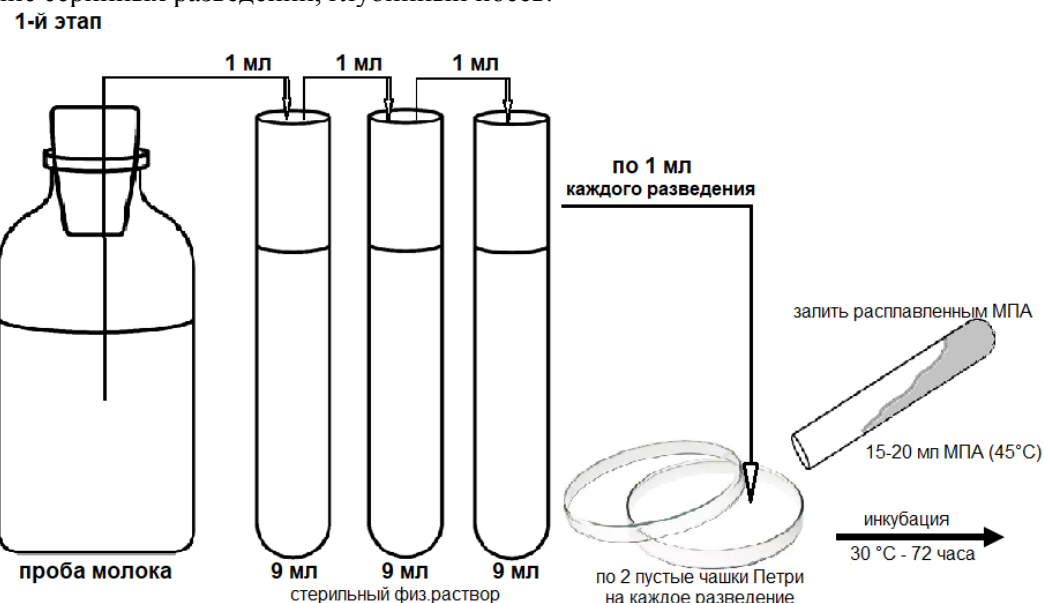
**Лабораторная работа**

Задание		Методы, результаты															
<b>Опыт 1: санитарно-микробиологическое исследование молока</b>																	
<p>1. Метод определения редуктазы сырого молока с метиленовым голубым</p> <p>Метод основан на восстановлении метиленового синего окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности обесцвечивания метиленового голубого оценивают бактериальную обсеменённость сырого молока.</p>		<p>Ход опыта: (см. схему 4-1). В пробирку налить 1 мл раствора метиленового синего и 20 мл исследуемого молока, закрыть резиновой пробкой и смешать путем медленного трехкратного переворачивания пробирки. Пробирку поместить в водяную баню, находящуюся в термостате с температурой (37±1) °С. Наблюдение за изменением окраски молока провести через 40 мин, 2,5 ч, через 3,5 ч с начала проведения анализа. Окончанием анализа считать момент обесцвечивания окраски молока. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой вверху (шириной не более 1 см) или небольшая окрашенная часть внизу пробирки (шириной не более 1 см) в расчет не принимается. Появление окрашивания молока в пробирке при встряхивании не учитывается.</p> <p><b>Учет результатов провести по таблице.</b></p>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Класс молока</th> <th>Продолжительность обесцвечивания, ч</th> <th>Ориентировочное количество бактерий в 1 см<sup>3</sup> молока, КОЕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Высший</td> <td>Более 3,5</td> <td>До 300 тыс.</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>3,5</td> <td>От 300 тыс. до 500 тыс.</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>2,5</td> <td>От 500 тыс. до 4 млн</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>40 мин</td> <td>От 4 млн. до 20 млн</td> </tr> </tbody> </table>		Класс молока	Продолжительность обесцвечивания, ч	Ориентировочное количество бактерий в 1 см <sup>3</sup> молока, КОЕ	Высший	Более 3,5	До 300 тыс.	I	3,5	От 300 тыс. до 500 тыс.	II	2,5	От 500 тыс. до 4 млн	III	40 мин	От 4 млн. до 20 млн	<p><b>Схема 4-1. Определение редуктазы сырого молока</b></p> <p><b>Заключение:</b></p>
Класс молока	Продолжительность обесцвечивания, ч	Ориентировочное количество бактерий в 1 см <sup>3</sup> молока, КОЕ															
Высший	Более 3,5	До 300 тыс.															
I	3,5	От 300 тыс. до 500 тыс.															
II	2,5	От 500 тыс. до 4 млн															
III	40 мин	От 4 млн. до 20 млн															

2. Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ) в молоке

Определение МАФАНМ основано на подсчете колоний, видимых при увеличении в 2 раза, выросших на питательных средах при термостатировании посевов при температуре 30 °С в течение 72 ч.

**1-й этап:** приготовление серийных разведений, глубинный посев.



**2-й этап** (после инкубации посевов разведений молока на чашках Петри при температуре 30 °С в течение 72 ч).  
 Считаются колонии только в посевах тех разведений, где выросло от 15 до 300 колоний.

#### Протокол опыта

Разведение молока	Объем засеянного молока	Количество колоний на чашке Петри	Среднее количество колоний
1:10	0,1	1-я чашка:	
		2-я чашка:	
1:100	0,01	1-я чашка:	
		2-я чашка:	
1:1000	0,001	1-я чашка:	
		2-я чашка:	

Рассчитать количество микроорганизмов в 1 мл (см<sup>3</sup>) цельного молока по формуле:

$$X = N \times 10^m,$$

где X — количество бактерий, N — количество колоний на чашке Петри, m — число десятикратных разведений.

За окончательный результат принять среднее арифметическое, полученное по всем чашкам.

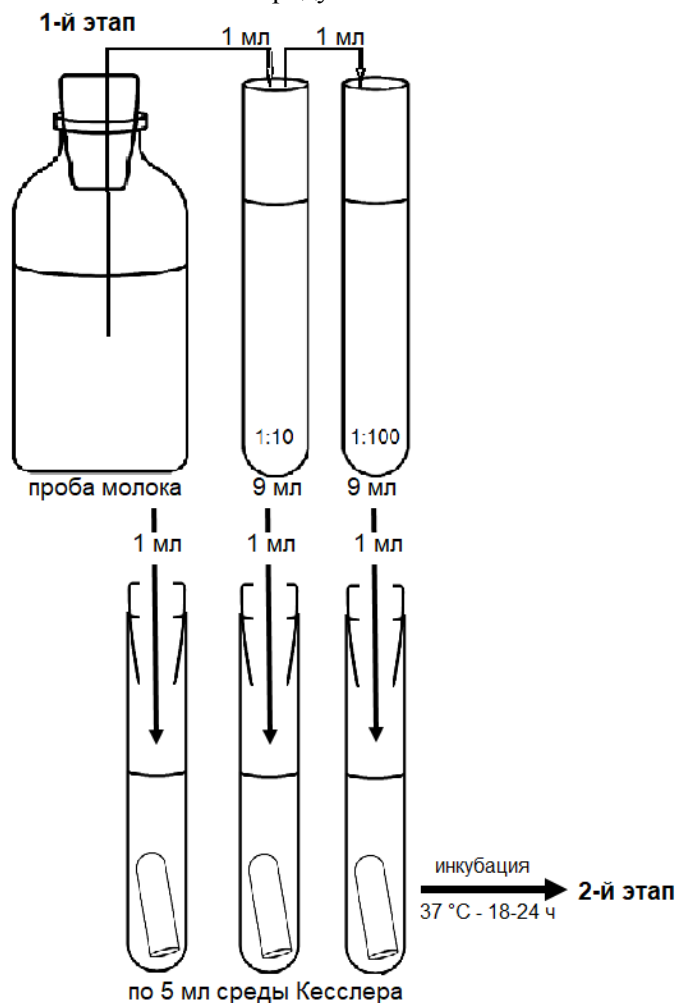
**Заключение:**

3. Определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в молоке (бродильный метод).

Метод основан на способности БГКП (беспоровые, грамотрицательные, аэробные и факультативно-анаэробные палочки, в основном являющиеся представителями родов *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*) сбраживать в питательной среде лактозу с образованием кислоты и газа при 37 °С в течение 24 часов.

**1-й этап:** приготовление разведений молока, посев в жидкую среду Кесслера (см. схему 4-2).

Схема 4-2. Приготовление разведений образца молока и молочных продуктов



**2-й этап:** учет роста на среде Кесслера.

Пробы	Результат	
	отсутствие роста	помутнение и газообразование
1 пробирка (1 мл)		
2 пробирка (0,1 мл)		
3 пробирка (0,01 мл)		

- При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП.
- При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем.

Заключение:

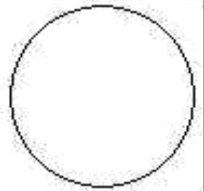
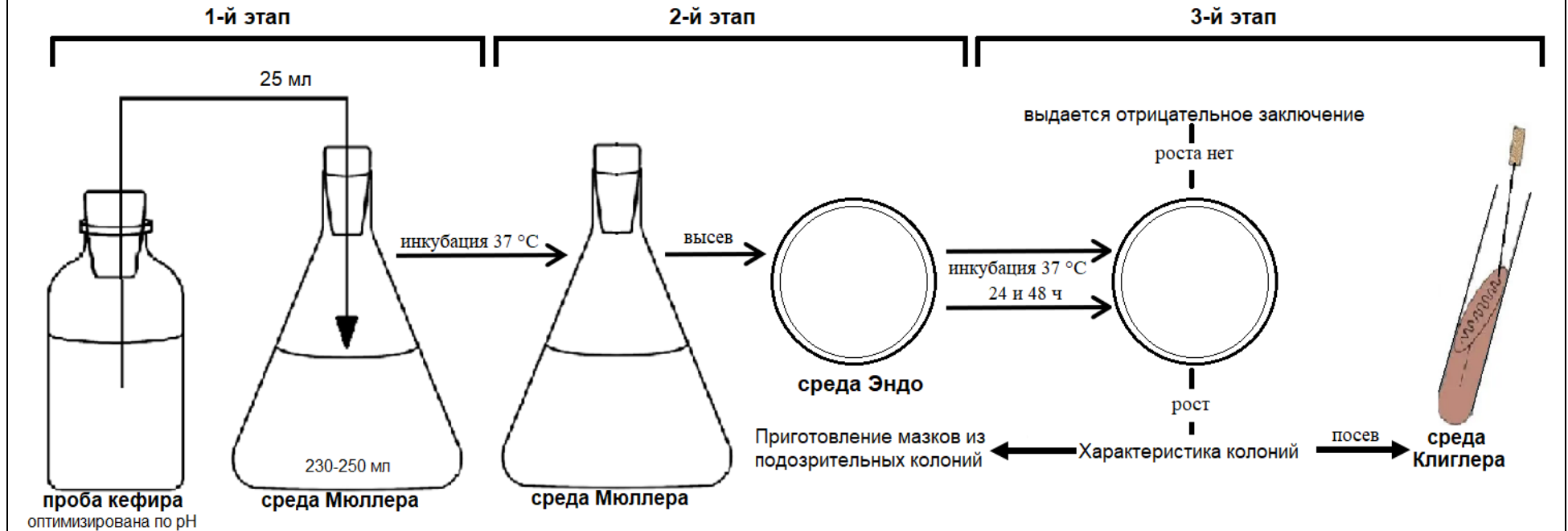
Задание	Методы, результаты																		
<b>Опыт 2: санитарно-микробиологическое исследование кисломолочных продуктов (кефира).</b>																			
1. Микроскопическое исследование кефира	<p>Метод основан на просмотре препаратов, окрашенных метиленовым синим для ориентировочной характеристики микрофлоры кисломолочных продуктов.</p> <p>На предметное стекло нанести каплю исследуемого продукта и распределить на площади около 1 см<sup>2</sup>. Препарат высушить при комнатной температуре, зафиксировать на пламени и окрасить метиленовым синим 5 минут. Результат зарисовать.</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p>  </div>																
2. Определение БГКП в кефире	<p><b>Подготовка проб к анализу.</b> Для определения наличия БГКП кисломолочные продукты предварительно нейтрализуют. Для этого отбирают стерильной пипеткой 10 мл исследуемого продукта в стерильную пробирку (колбу) и добавляют 1 мл 10 %-го раствора двууглекислого натрия для оптимизации рН, содержимое перемешивают.</p> <p><b>Приготовление разведений (1-й этап).</b> Для исследования на БГКП готовят разведения 1 : 10 и 1 : 100. Цельный продукт и подготовленные разведения засевают на среду Кесслера (см. схему 2 в опыте 1).</p> <p><b>Учет (2-й этап)</b> производят по таблице.</p> <table border="1" data-bbox="465 667 2065 944"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Пробы</th> <th colspan="2">Рост на среде Кесслера</th> <th rowspan="2">Анализ проб</th> </tr> <tr> <th>отсутствие роста</th> <th>помутнение и газообразование</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 пробирка (1 мл, г)</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3">При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем.</td> </tr> <tr> <td>2 пробирка (0,1 мл, г)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 пробирка (0,01 мл, г)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Заключение:</b></p>			Пробы	Рост на среде Кесслера		Анализ проб	отсутствие роста	помутнение и газообразование	1 пробирка (1 мл, г)			При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем.	2 пробирка (0,1 мл, г)			3 пробирка (0,01 мл, г)		
Пробы	Рост на среде Кесслера		Анализ проб																
	отсутствие роста	помутнение и газообразование																	
1 пробирка (1 мл, г)			При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем.																
2 пробирка (0,1 мл, г)																			
3 пробирка (0,01 мл, г)																			
3. Определение патогенных микроорганизмов (сальмонелл) в кефире	<p style="text-align: center;"><b>Определение сальмонелл в продуктах питания (см. схему 4-3)</b></p> <p><b>1-й этап.</b> Навески или отмеренные объемы жидких молочных продуктов (25 г или 25 мл) засевают в колбы с магниевой средой или средой Мюллера (накопительные среды для сальмонелл), соблюдая соотношение продукта и среды не менее 1 : 9. Посевы инкубируют в термостате (37 °С, 18–24 ч).</p> <p><b>2-й этап.</b> После инкубации делают высев на дифференциально-диагностические среды (Эндо, Плоскирева и др.) и инкубируют чашки с посевами (37 °С, посевы просматривают через 18–24 ч и через 48 ч).</p> <p><b>3-й этап.</b> При отсутствии роста / подозрительных колоний исследование прекращают, выдают отрицательный результат. При наличии типичных или подозрительных на сальмонеллы колоний проводят дальнейшее изучение микроорганизмов (по морфологическим, биохимическим и др. признакам).</p> <p><b>4-этап.</b> Учет биохимической активности, идентификация, выдача заключения.</p>																		

Схема 4-3. Определение сальмонелл в продуктах питания



3-й этап: учет роста на чашке со средой Эндо.

Положительный результат	
Колонии	Мазок из колонии по Граму
	<p>Препарат _____</p> <p>_____</p> <p>Окраска _____</p> <p>_____</p>

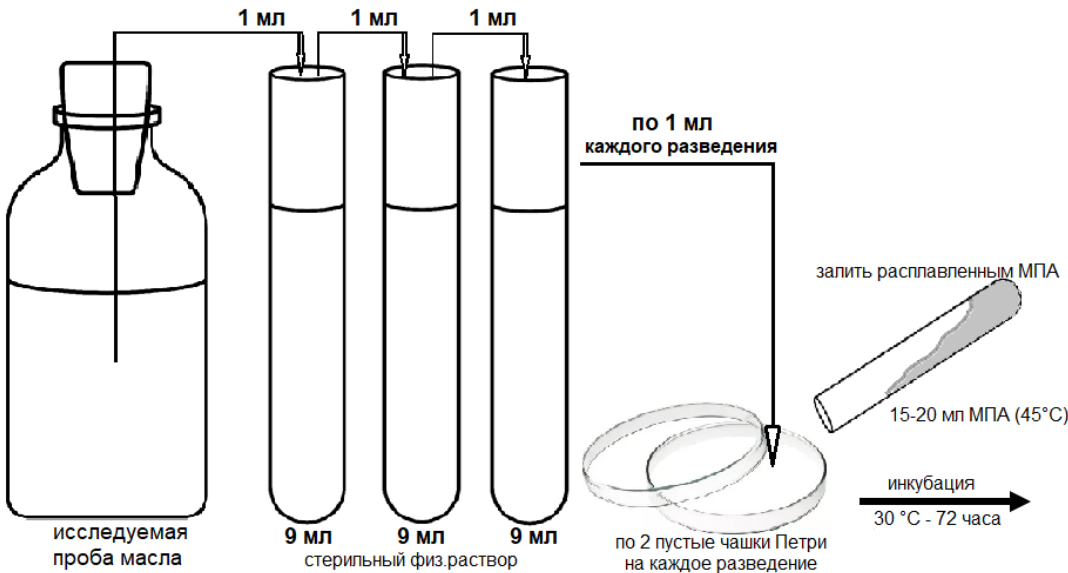
4-й этап: учет результатов роста на среде Клиглера.



Lac: \_\_\_\_\_  
 Glu: \_\_\_\_\_  
 H<sub>2</sub>S: \_\_\_\_\_

Пожелтение скошенной части среды указывает на ферментацию лактозы. Пожелтение столбика среды с разрывом агара или пузырьками газа указывает на ферментацию глюкозы с образованием газа, пожелтение столбика среды без разрывов или пузырьков газа указывает на ферментацию глюкозы без образования газа. Почернение среды в столбике указывает на образование сероводорода. Типичными для бактерий рода *Salmonella* являются культуры, ферментирующие глюкозу с образованием или без образования газа, не ферментирующие лактозу и сахарозу, образующие сероводород.

Заключение:

Задание	Методы, результаты													
<b>Опыт 3: санитарно-микробиологическое исследование сливочного масла.</b>														
1. Определение КМАФАнМ	<p><b>Подготовка проб к анализу.</b> Пробы масла сливочного отбирают из трех упаковок по два противоположных по диагонали куска массой каждый около 20 г (на расстоянии 3–5 см от края). Масло перед исследованием расплавляют в стеклянном стерильном сосуде на водяной бане при температуре 40–45 °С, перемешивая до получения однородной консистенции. Жидкость для разведения также подогревается на водяной бане до температуры 40–45 °С.</p> <p><b>1-й этап:</b> приготовление серийных разведений, глубинный посев.</p> <p style="text-align: center;"><b>1-й этап</b></p>  <p><b>2-й этап</b> (после инкубации посевов разведений масла на чашках Петри при температуре 30 °С в течение 72 ч). Считаются колонии только в посевах тех разведений, где выросло от 15 до 300 колоний.</p> <table border="1" data-bbox="398 1098 1429 1311"> <thead> <tr> <th>Разведение молока</th> <th>Объем засеянного масла</th> <th>Количество колоний на чашке Петри</th> <th>Среднее количество колоний</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1 : 100</td> <td rowspan="2">0,01</td> <td>1-я чашка:</td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td>2-я чашка:</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1 : 1000</td> <td rowspan="2">0,001</td> <td>1-я чашка:</td> </tr> <tr> <td>2-я чашка:</td> </tr> </tbody> </table> <p>Количество микроорганизмов в 1 мл рассчитывается по формуле: <math>K = AB / C</math>, где K — КОЕ (количество микробов в 1 мл); А — количество колоний на чашке; В — объем молока в котором хотим определить количество микроорганизмов (1 мл); С — объем посева.</p> <p><b>Заключение:</b></p>	Разведение молока	Объем засеянного масла	Количество колоний на чашке Петри	Среднее количество колоний	1 : 100	0,01	1-я чашка:		2-я чашка:	1 : 1000	0,001	1-я чашка:	2-я чашка:
Разведение молока	Объем засеянного масла	Количество колоний на чашке Петри	Среднее количество колоний											
1 : 100	0,01	1-я чашка:												
		2-я чашка:												
1 : 1000	0,001	1-я чашка:												
		2-я чашка:												

Задание	Методы, результаты																			
2. Определение БГКП в сливочном масле	<b>Постановка опыта аналогична определению БГКП в молоке (см. схему 2 в опыте 1).</b> Протокол опыта (учет).																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="392 247 728 359">Пробы</th> <th colspan="2" data-bbox="728 247 1355 295">Рост на среде Кесслера</th> <th data-bbox="1355 247 2083 295">Анализ проб</th> </tr> <tr> <td data-bbox="392 295 728 359"></td> <th data-bbox="728 295 1041 359">отсутствие роста</th> <th data-bbox="1041 295 1355 359">помутнение и газообразование</th> <td data-bbox="1355 295 2083 470" rowspan="4">           При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем         </td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="392 359 728 391">1 пробирка (1 г)</td> <td data-bbox="728 359 1041 391"></td> <td data-bbox="1041 359 1355 391"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 391 728 422">2 пробирка (0,1 г)</td> <td data-bbox="728 391 1041 422"></td> <td data-bbox="1041 391 1355 422"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 422 728 470">3 пробирка (0,01 г)</td> <td data-bbox="728 422 1041 470"></td> <td data-bbox="1041 422 1355 470"></td> </tr> </tbody> </table>	Пробы	Рост на среде Кесслера		Анализ проб		отсутствие роста	помутнение и газообразование	При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем	1 пробирка (1 г)			2 пробирка (0,1 г)			3 пробирка (0,01 г)				
Пробы		Рост на среде Кесслера		Анализ проб																
	отсутствие роста	помутнение и газообразование	При отсутствии газообразования в наименьшем из засеянных объемов дается заключение об отсутствии в нем БГКП. При наличии газообразования в наименьшем из засеянных объемов считают, что БГКП обнаружены в нем																	
1 пробирка (1 г)																				
2 пробирка (0,1 г)																				
3 пробирка (0,01 г)																				
3. Определение патогенных микроорганизмов (сальмонелл) в сливочном масле	<b>Постановка опыта аналогична определению сальмонелл в кефире (см. схему 3 в опыте 2).</b> Протокол опыта (учет).																			
	<b>3-й этап:</b> учет роста на чашке со средой Эндо. <table border="1" data-bbox="392 614 1355 965"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="392 614 1355 662">Положительный результат</th> </tr> <tr> <th data-bbox="392 662 795 694">Колонии</th> <th data-bbox="795 662 1355 694">Мазок из колонии по Граму</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="392 694 795 965"></td> <td data-bbox="795 694 1355 965"> <table border="1" data-bbox="817 726 1332 933"> <tr> <td data-bbox="817 726 1108 774">Препарат _____</td> <td data-bbox="1108 726 1332 933" rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 774 1108 821">_____</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 821 1108 869">Окраска _____</td> </tr> </table> </td> </tr> </tbody> </table>		Положительный результат		Колонии	Мазок из колонии по Граму		<table border="1" data-bbox="817 726 1332 933"> <tr> <td data-bbox="817 726 1108 774">Препарат _____</td> <td data-bbox="1108 726 1332 933" rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 774 1108 821">_____</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 821 1108 869">Окраска _____</td> </tr> </table>	Препарат _____		_____	Окраска _____	<b>4-й этап:</b> учет результатов роста на среде Клиглера.  Lac: _____ Glu: _____ H <sub>2</sub> S: _____							
Положительный результат																				
Колонии	Мазок из колонии по Граму																			
	<table border="1" data-bbox="817 726 1332 933"> <tr> <td data-bbox="817 726 1108 774">Препарат _____</td> <td data-bbox="1108 726 1332 933" rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 774 1108 821">_____</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 821 1108 869">Окраска _____</td> </tr> </table>	Препарат _____		_____	Окраска _____															
Препарат _____																				
_____																				
Окраска _____																				
	<b>Заключение:</b>																			

#### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 4.

##### Отбор молока для микробиологического анализа:

1. Молоко заготовляемое. Объединенную пробу объемом 500 см<sup>3</sup> составляют из точечных проб, отобранных из каждой фляги или цистерны после органолептической оценки молока и рассортировки его по кислотности. Для проведения редуцтазной пробы, из объединенной пробы молока выделяют пробу объемом 50–60 см<sup>3</sup>.

2. Молоко пастеризованное в транспортной таре. От продукции, попавшей в выборку, после тщательного перемешивания отбирают 50–60 см<sup>3</sup> молока.

3. Молоко в потребительской таре. Отбирают одну единицу потребительской тары с продукцией.

Микробиологический анализ проводится не более чем через 4 часа с момента отбора проб. Пробы должны храниться и транспортироваться в условиях, обеспечивающих температуру не выше 6 °С, не допуская подмораживания.

**Микробиологические показатели качества и безопасности молока  
(СанПиН «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам»)**

Продукция	МАФАНМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г, см <sup>3</sup> ), в которой не допускаются		Примечание
		БГКП (колиформные)	Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы	
<b>Молоко сырое</b>				
– первый сорт	$3 \times 10^5$	–	25	Соматические клетки не более 500 тыс. в 1 см <sup>3</sup>
– второй сорт	$5 \times 10^5$	–	25	Соматические клетки не более 1000 тыс. в 1 см <sup>3</sup>
– третий сорт	$4 \times 10^6$	–	25	Соматические клетки не более 1000 тыс. в 1 см <sup>3</sup>
<b>Молоко пастеризованное</b>				
– группа А	$5 \times 10^4$	1,0	25	<i>S. aureus</i> в 1 см <sup>3</sup> не допускается
– группа Б (в потребительской таре)	$1 \times 10^5$	0,1	25	<i>S. aureus</i> в 0,1 см <sup>3</sup> не допускается
<b>Молоко топленое</b>	$2,5 \times 10^3$	1,0	25	

**Микробиологические показатели качества и безопасности некоторых молочных продуктов**

Продукция	МАФАНМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г, см <sup>3</sup> ), в которой не допускаются		Примечание
		БГКП (колиформные)	Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы	
Кисломолочные напитки	–	0,1	25	<i>S. aureus</i> не допускается в 1 см <sup>3</sup>
Сметана	–	0,001	25	<i>S. aureus</i> не допускается в 1 см <sup>3</sup>
Творог	–	0,001	25	<i>S. aureus</i> не допускается в 0,1 г
Сыры сычужные твердые	–	0,01	25	
Сыры мягкие	–	0,001	25	
Мороженое	$1 \times 10^5$	0,1	25	<i>S. aureus</i> не допускается в 1,0 г
Масло вологодское	$1 \times 10^4$	0,1	25	
Масло сладко-сливочное	$1 \times 10^5$	0,01	25	
Масло кисло-сливочное	–	0,01	25	

**Микробиологические показатели качества и безопасности напитков (СанПиН 11 63 РБ 98)**

Продукция	МАФАНМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Дрожжи, КОЕ/г не более	Плесени, КОЕ/г не более
		БГКП (колиформные)	Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы		
Питьевая вода, минеральные воды (в потребительской таре)	100	333	100	–	–
Соки и напитки фруктово-ягодные пастеризованные	50	$1 \times 10^3$	–	1,	5,0
Напитки безалкогольные	–	333	25		15
Пиво в бутылках	500	10,0	25		40

Перед анализом пастеризованных газированных фруктовых соков и напитков необходимое количество продукта отбирают в стерильную колбу с ватной пробкой, помещают в водяную баню с температурой 30–35 °С и, встряхивая колбу, освобождают продукт от двуокси углерода и нейтрализуют до рН  $7,0 \pm 0,3$ .

**Классификация микроорганизмов в зависимости от их роли в формировании качества и безопасности молочной продукции.**

Все микроорганизмы, встречающиеся в молоке и молочных продуктах, делятся на 3 основные группы: 1) специфическая (технически важная) микрофлора; 2) патогенные; 3) санитарно-показательные микроорганизмы. К первой группе относятся микроорганизмы, непосредственно участвующие в формировании состава и свойств (качества) молочной продукции. Без специфической микрофлоры фактически не может существовать и сам продукт, например кефир или простокваша без молочнокислых бактерий. К патогенным относятся возбудители пищевых интоксикаций (стафилококкозов, ботулизма, микотоксикозов) и инфекционных заболеваний человека (бруцеллеза, сальмонеллеза, туберкулеза, ящура, сибирской язвы и др.). Присутствие в молоке и молочных продуктах санитарно-показательных микроорганизмов (БГКП, дрожжей и плесеней, маслянокислых бактерий, энтерококков, стафилококков, сульфитредуцирующих клостридий, протеев, энтеровирусов) в определенных, относительно больших количествах (сверх нормы) может свидетельствовать о возможности наличия патогенных.

**Самостоятельная работа. Изменение микрофлоры сырого молока при хранении (смена фаз) — заполните таблицу.**

Стадия (фаза) развития микрофлоры	Продолжительность	Основная микрофлора
1		
2		При 0–10 °С
		При 10–35 °С
		Свыше 40 °С
3		
4		

**Кисломолочные продукты** — группа молочных продуктов, вырабатываемых путём ферментации с помощью молочнокислых микроорганизмов цельного молока млекопитающих или его производных (сливок, обезжиренного молока и сыворотки). **Молочнокислые микроорганизмы** обладают рядом общих характеристик: они являются грамположительными, неподвижными, неспорообразующими прокариотами. Элективные среды — обезжиренное молоко, гидролизованное молоко и агар гидролизованного молока. Имеют сложные питательные потребности, им необходимы аминокислоты, витамины, микроэлементы. Обладают слабой протеолитической и липолитической активностью. По отношению к кислороду, молочнокислые бактерии являются факультативными анаэробами (реже микроаэрофилами). Молочнокислые бактерии — единственная группа микроорганизмов, лишенная каталазы, но способных расти в присутствии кислорода воздуха. Функцию каталазы выполняет фермент пероксидаза. У молочнокислых бактерий отсутствуют гемсодержащие ферменты, поэтому энергию они получают только в процессе молочнокислого брожения (основным конечным продуктом метаболизма является молочная кислота), которое условно разделяют на гомоферментативное и гетероферментативное. При гетероферментативном брожении кроме молочной кислоты образуются также этанол и (или) уксусная кислота и диоксид углерода. К продуктам молочнокислого брожения относятся йогурт, творог, сметана, простокваша, ряженка, некоторые сыры). К кисломолочным продуктам смешанного брожения относят продукты, полученные в результате молочнокислого и спиртового брожения (кефир, кумыс). Большинство молочнокислых микроорганизмов относятся к домену *Bacteria*, царству *Bacillati*, типу *Bacillota*, классу *Bacilli*, порядку *Lactobacillales*. В производстве кисломолочных продуктов используют грамположительные кокки: молочнокислый стрептококк (*Lactococcus lactis subsp. Lactis*), сливочный стрептококк (*Leuconostoc mesenteroides subsp. Cremoris*) и ароматобразующие стрептококки (*Leuconostoc lactis* и *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. Diacetylactis*), молочнокислую палочку (*Lactobacillus species*), кефирные грибки, кумысные дрожжи, бифидобактерии.

Кефир — кисломолочный продукт смешанного молочнокислого и спиртового брожения, изготавливаемый с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, при этом общее содержание молочнокислых микроорганизмов в готовом продукте в конце срока годности составляет не менее  $10^7$  КОЕ в 1 г продукта, а дрожжей — не менее  $10^4$  КОЕ в 1 г продукта. Кефирный грибок — симбиотическое образование, в которое входят молочнокислые микроорганизмы (*L. lactis*, *L. mesenteroides*, *L. plantarum*, *L. sakei*, *Lactobacillus sp.*), дрожжи, уксуснокислые бактерии. Соотношение видов и штаммов внутри этих групп значительно различается в грибах, использующихся в разных регионах.

Определение общего микробного числа (ОМЧ) кисломолочных продуктов не производится.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

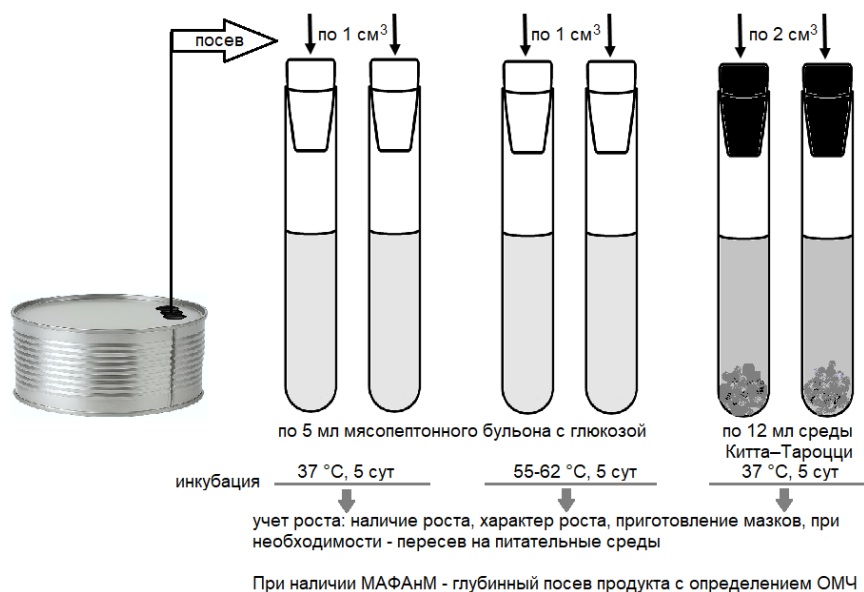
**ТЕМА: Санитарная микробиология баночных консервов, кулинарных изделий, детского питания**

<p>Способы консервирования пищевых продуктов. Микробиологические процессы при консервировании пищевых продуктов. Методы исследования баночных консервов. Отбор проб. Посевы для выявления аэробных и анаэробных микроорганизмов.</p> <p>Микрофлора кулинарных изделий. Пути и источники загрязнения. Санитарно-микробиологическое исследование кулинарных изделий (салатов, винегретов и проч.) и кондитерских изделий</p> <p>Санитарно-микробиологический анализ детского питания.</p>
<p><b>Источники:</b> материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 4]; НПА — [6, 7, 8, 11, 12, 18, 19, 21].</p>

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<b>Опыт 1: санитарно-микробиологическое исследование баночных консервов группы А.</b>	
<p>1. Определение промышленной стерильности консерв:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка состояния тары;</li> <li>– оценка герметичности;</li> <li>– термостатирование консервы;</li> <li>– вскрытие консервы;</li> <li>– отбор образцов;</li> <li>– посев для обнаружения МАФАНМ;</li> <li>– посев для обнаружения термофильных микроорганизмов;</li> <li>– посев для обнаружения анаэробов;</li> <li>– инкубация;</li> <li>– учет на наличие и характер роста</li> </ul>	<p>Отбор проб консервов и подготовка их к лабораторным исследованиям на соответствие требованиям безопасности по микробиологическим показателям проводится после: осмотра и санитарной обработки; проверки герметичности; термостатирования консервов; определения внешнего вида консервов после термостатирования.</p> <p><b>Последовательность работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осмотреть внешний вид баночных консервов, отобранных для анализа, на предмет целостности, наличия маркировки, загрязнения и бомбажа (вздутия) банок.</li> <li>2. Провести проверку на герметичность. Для этого в эксикатор налить горячую (не ниже 80 °С) воду, опустить в воду банки, таким образом, чтобы над ними был слой воды не менее 5 см. Появление пузырьков воздуха из банки в течение 5 минут свидетельствует о негерметичности банки. Негерметичные банки бактериологическому исследованию не подлежат.</li> <li>3. Провести термостатирование консервов. Банки выдерживают при 30–37 °С от 5 до 7 суток (оптимальные условия жизнедеятельности МАФАНМ) и при 55–62 °С не менее 3 суток (оптимальные условия жизнедеятельности термофильных аэробных, факультативно анаэробных и анаэробных микроорганизмов).</li> <li>4. Вскрыть банку: поверхность металлической банки, противоположную маркированной, тщательно протирают стерильным ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте. Тампон оставляют на поверхности банки и перед вскрытием консервов поджигают. Через пламя горящего тампона проводят пробойник и прокалывают им крышку (конец) консервы 1–4 раза в непосредственной близости от горящего тампона. Размер отверстия (диаметр или длина) должен составлять 1–3 см. Посев проводить с помощью стерильной стеклянной трубки, предварительно проведя проверку ее стерильности (окунуть трубку в пробирку с мясопептонным бульоном (МПБ)). Масса или объем навески продукта должны составлять для высева 2 г или 2 см<sup>3</sup> при выявлении аэробных, факультативно-анаэробных и анаэробных микроорганизмов.</li> </ol> <p>Отобранные навески продукта немедленно высевать в питательные среды для выявления и идентификации микроорганизмов, предусмотренных нормативными документами (см. схему 5-1).</p>

Схема 5-1. Определение промышленной стерильности консерв группы А  
 выявление МАФАНМ    выявление термофилов    выявление анаэробов



Проба на стерильность стеклянной трубки, использованной для посева: \_\_\_\_\_

Учет результатов посевов на МПБ и среду Китта-Тароци

Признак	Посев на МПБ	Посев на среду Китта-Тароци)				
Наличие роста*						
При наличии роста приготовить микропрепарат с окраской по Граму, микроскопировать	<table border="1"> <tr> <td>                     Препарат _____                      _____                      Окраска _____                      _____                 </td> <td></td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____		<table border="1"> <tr> <td>                     Препарат _____                      _____                      Окраска _____                      _____                 </td> <td></td> </tr> </table>	Препарат _____ _____ Окраска _____ _____	
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____						
Препарат _____ _____ Окраска _____ _____						

\* При наличии роста продолжить выделение чистых культур и идентификацию.

Закключение: \_\_\_\_\_

Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 5.

**Полные консервы** — это пищевые продукты, укупоренные в герметичную тару, подвергнутые тепловой обработке, обеспечивающей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении в обычных (вне холодильника) условиях.

**Полуконсервы** — это пищевые продукты, укупоренные в герметичную тару, обработанные при температурном режиме, который обеспечивает гибель не-термостойкой вегетативной микрофлоры, уменьшение количества спорообразующих микроорганизмов и гарантирует микробиологическую стабильность и безопасность продукта в течение ограниченного срока годности при температуре 6 °С и ниже.

Все консервы в зависимости от величины активной кислотности продукта и содержания сухих веществ делят на 5 групп: А, Б, В, Г, Д, Е. Консервированные продукты групп А, Б, В, Г и Е относят к полным консервам, а группа Д — к полуконсервам. К группе А относят консервированные пищевые продукты, имеющие рН 4,2 и выше, а также овощные, мясные, мясорастительные, рыбораствительные и рыбные консервированные продукты с нелимитированной кислотностью, приготовленные без добавления кислоты; компоты, соки и пюре из абрикосов, персиков и груш с рН 3,8 и выше; сгущенные стерилизованные молочные консервы. В зависимости от группы к консервам предъявляются требования промышленной стерильности или микробиологической стабильности.

В зависимости от целей и объектов контроля, микробиологические исследования консервов могут проводиться: а) на промышленную стерильность; б) выявление возбудителей микробной порчи консервов; в) определение в консервах патогенных микроорганизмов и их токсинов.

**Промышленная стерильность** — отсутствие в консервируемом продукте микроорганизмов, способных развиваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, а также микроорганизмов и их токсинов, опасных для здоровья человека.

**Микробиологическая стабильность** — соответствие микробиологических показателей качества консервов требованиям, установленным нормативными документами на конкретный вид продукции.

### Микробиологические нормативы качества и безопасности консервов

Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается			
		БГКП (колиформы)	Сульфитредуцирующие кlostридии	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы
Консервы пастеризованные (из говядины и свинины, птицы)	$2 \times 10^2$	1,0	0,1	1,0	25
Пресервы рыбные	От $5 \times 10^5$ до $5 \times 10^4$	0,01	0,01	1,0	25
Консервы стерилизованные (из говядины и свинины, птицы)	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерилизации для консервов группы А				
Рыба консервированная в стеклянной, алюминиевой и жестяной таре	Должна удовлетворять требованиям промышленной стерилизации для консервов группы А				
Молоко сгущенное стерилизованное в банках	Должно удовлетворять требованиям промышленной стерильности				

### Требования промышленной стерильности для консервов групп А и Б

Микроорганизмы	Предъявляемые требования
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. subtilis</i>	Отвечают требованиям промышленной стерильности. В случае определения количества этих микроорганизмов оно должно быть не более 11 клеток в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. cereus</i> и (или) <i>B. polymyxa</i>	Не отвечают требованиям промышленной стерильности
Мезофильные кlostридии	Отвечают требованиям промышленной стерильности, если выявленные мезофильные кlostридии не относятся к <i>C. botulinum</i> и (или) <i>C. perfringens</i> . В случае определения мезофильных кlostридий их количество должно быть не более 1 клетки в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
Неспорообразующие микроорганизмы и(или) плесневые грибы, и(или) дрожжи	Не отвечают требованиям промышленной стерильности
Спорообразующие термофильные анаэробные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, но температура хранения не должна быть выше 20 °С	Отвечают требованиям промышленной стерильности

## КУЛИНАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Как правило, кулинарные изделия полностью готовы к употреблению в пищу, но некоторые требуют дополнительной термической обработки.

Учитывая определенную специфичность в технологии приготовления, характере и уровне микробной обсемененности, по способу кулинарной обработки для удобства осуществления микробиологического контроля кулинарные изделия условно делятся на девять групп:

1. Подвергнутые термической обработке (жареные, отварные, печеные, рулеты, шашлыки; из фарша — котлеты, рыба фаршированная, вареные колбасы, сосиски; с добавлением муки — пирожки, пироги).
2. Желированные продукты (студень, заливные).
3. Пастообразные и измельченные.
4. Многокомпонентные (салаты, солянки, пловы, закуски).
5. Варено-мороженные: быстрозамороженные обеденные, закусочные блюда.
6. Сырые замороженные полуфабрикаты (пельмени).
7. Рыба разделанная слабосоленая, соленая с добавлением масел, заливок, маринада.
8. Икорная продукция.
9. Продукция, упакованная под вакуумом, готовая к употреблению.

Кулинарная пищевая продукция, подвергнутая термообработке, исследуется 2 раза в месяц, желированные и пастообразные изделия, не подвергнутые термообработке, продукция, упакованная под вакуумом, исследуется 3 раза в месяц, сырые замороженные полуфабрикаты — только по эпидпоказаниям.

Микробиологический контроль готовой продукции включает определение:

1. МАФАнМ.
2. БГКП.
3. *S. aureus*.
4. Сальмонеллы.
5. Для некоторой продукции — бактерии рода *Proteus*.
6. Для продукции, упакованной под вакуумом, — сульфитредуцирующие клостридии.

Некоторые микробиологические показатели контролируются по эпидпоказаниям. Например, в салатах и смесях из сырых овощей, готовых к употреблению, бактерии рода *Yersinia* не допускаются в 25 г продукта; контроль проводится при эпиднеблагополучии.

### Микробиологические нормативы качества и безопасности некоторых кулинарных изделий

Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				
		БГКП (коли-формы)	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Proteus</i>	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы
<b>Холодные блюда:</b>						
– салаты из сырых овощей	$1 \times 10^4$	0,1	1,0	1,0	–	25
– салаты из вареных овощей	$1 \times 10^4$	1,0	–	1,0	0,1	25
– салаты с мясом, рыбой	$1 \times 10^4$	0,1	0,1	0,1	0,1	25

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Санитарная микробиология. Санитарная микробиология воды, почвы, воздуха**

<p>Санитарная микробиология воды. Микрофлора воды. Пути и источники микробного загрязнения водоёмов, роль воды в передаче инфекционных болезней. Биоценозы открытых водоёмов. Учение о сапробности. Условия и механизмы самоочищения. Принципы биологической очистки сточных вод и роль микроорганизмов в этих процессах.</p> <p>Методы санитарно-микробиологического исследования воды. Определение общего микробного числа. Определение общих и термотолерантных колиформных бактерий. Исследование воды на наличие патогенных микроорганизмов — возбудителей кишечных инфекций.</p> <p>Микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микробов в почве. Почва как фактор передачи инфекции. Санитарно-гигиеническое значение микробиологических процессов самоочищения почвы.</p> <p>Микрофлора воздуха. Роль воздуха в передаче инфекционных заболеваний. Методы обеззараживания воздуха. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха. Седиментационные и аспирационные методы. Аппаратура. Определение общей микробной обсеменённости и наличия санитарно-показательных микроорганизмов. Оценка воздуха по санитарно-бактериологическим показателям.</p>
<p><b>Источники:</b> материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 4]; НПА — [5, 6, 7, 9, 12, 16, 17, 20].</p>

**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<p><b>Опыт 1: санитарно-микробиологическое исследование воды.</b>                      Объем пробы воды на санитарно-показательные микроорганизмы — не менее 500 мл, патогенные бактерии (сальмонеллы, шигеллы) — 300 мл.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение общего числа микроорганизмов (ОМЧ) — см. схему 6-1.                              Метод определяет общее число мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (ОМЧ), способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре 37 °С в течение 24 часов, видимые с увеличением в 2 раза. При отсутствии роста учет проводят через 48 часов.</li> <li>2. Определение общих и термотолерантных колиформных бактерий (ОКБ и ТКБ) в воде титрационным методом — см. схему 6-2.                              Метод основан на накоплении бактерий после посева установленного объема воды в жидкую питательную среду, с последующим пересевом на дифференциально-диагностические плотные питательные среды с лактозой и идентификацией бактерий по культуральным и биохимическим свойствам.</li> <li>3. Определение в питьевой воде бактерий рода <i>Salmonella</i> методом мембранной фильтрации — см. схему 6-3.</li> </ol>	

Схема 6-1. Определение микробного числа воды

1-й этап (постановка опыта).



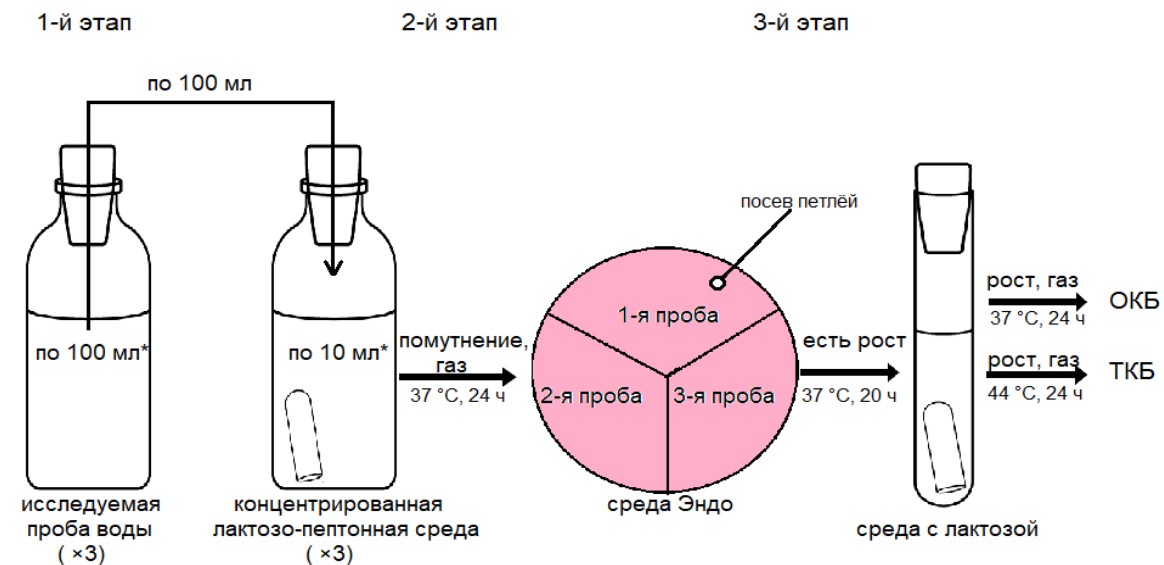
2-й этап (учет).

Протокол опыта

Проба	Количество колоний на чашке	Результат (КОЕ/мл) — среднее число колоний двух проб
№ 1		
№ 2		

Заключение:

Схема 6-2. Определение общих и термотолерантных колиформных бактерий в воде титрационным методом

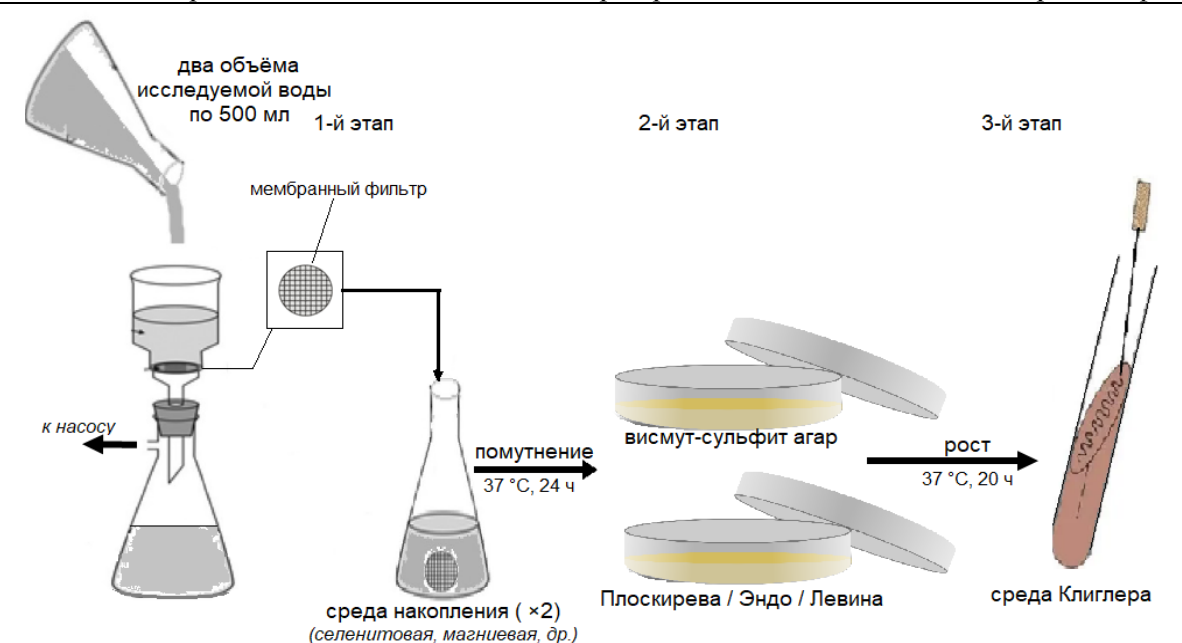


\* 1-й этап:

- При исследовании питьевой воды засевают 3 объема по 100 мл (*качественный метод*).
- При исследованиях воды с целью *количественного определения* ОКБ и ТКБ при повторном анализе ((выполняется в случае обнаружения при первом качественном исследовании) производят посев: трех объемов по 100 мл, трех объемов по 10 мл, трех объемов по 1 мл.
- Каждый объем исследуемой воды засевают в лактозо-пептонную среду.
- Посев 100 и 10 мл воды производят в 10 и 1 мл концентрированной лактозопептонной среды, посев 1 мл пробы проводят в 10 мл среды обычной концентрации.

<b>2-й этап:</b> учет результатов роста на лактозо-пептонной среде.				Посевы без признаков роста дальнейшему исследованию не подлежат. Из посевов с помутнением и образованием газа или только помутнением сделать высев бактериологической петлей на сектора среды Эндо для получения изолированных колоний.																									
<b>Флаконы с посевом 100 мл воды</b>	<b>Отсутствие роста</b>	<b>Помутнение среды</b>	<b>Помутнение среды и газообразование</b>																										
1																													
2																													
3																													
<b>3-й этап:</b> учет результатов роста на среде Эндо.				Наличие ОКБ требуется подтвердить, если в среде накопления отмечено только помутнение или принадлежность к лактозоположительным колониям вызывает сомнение. В этом случае необходимо: 1. Приготовить мазок с окрашиванием по Граму. 2. Проверить наличие отпечатка на среде Эндо после снятия петлей подозрительной колонии. 3. Поставить пробу на оксидазу. 4. Провести посев на среду с лактозой для проверки газообразования.																									
<b>Исследуемая проба воды</b>	<b>Положительный результат</b>	<b>Отрицательный результат</b>																											
	Колонии темно-красные или красные, с металлическим блеском или без, выпуклые с красным центром и отпечатком на питательной среде								Нет роста, или колонии нетипичны, или оксидазоположительны, или Грамположительны																				
	1-й объем 100 мл																												
	2-й объем 100 мл																												
3-й объем 100 мл																													
Морфология		Тест на оксидазу			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Исследуемая проба воды</th> <th>Отпечаток на среде Эндо</th> <th>Морфология, окраска по Граму</th> <th>Проба на оксидазу</th> <th>Ферментация лактозы (учитывается на 4-м этапе)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-й объем 100 мл</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2-й объем 100 мл</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-й объем 100 мл</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Исследуемая проба воды	Отпечаток на среде Эндо	Морфология, окраска по Граму	Проба на оксидазу	Ферментация лактозы (учитывается на 4-м этапе)	1-й объем 100 мл					2-й объем 100 мл					3-й объем 100 мл				
Исследуемая проба воды	Отпечаток на среде Эндо	Морфология, окраска по Граму	Проба на оксидазу	Ферментация лактозы (учитывается на 4-м этапе)																									
1-й объем 100 мл																													
2-й объем 100 мл																													
3-й объем 100 мл																													
<b>Препарат</b> _____ _____ <b>Окраска</b> _____ _____																													
																													
<p>Для определения ТКБ с секторов среды Эндо, где выросли типичные лактозоположительные колонии, сделать посев 2–3 колоний с каждого сектора в пробирки с лактозной средой и выращивать при 44 градусах 24 часа.</p>																													
<p><b>4-й этап:</b> провести учет выполненных тестов и дать окончательное заключение.</p> <p>ОКБ — грамотрицательные, оксидазоотрицательные, не образующие спор палочки, способные расти на дифференциальных лактозных средах, ферментирующие лактозу (глюкозу) до кислоты, альдегида и газа при температуре (37 ± 1) °С в течение 24–48 часов.</p> <p>ТКБ входят в число общих колиформных бактерий, обладают всеми их признаками и, кроме того, способны ферментировать лактозу (глюкозу) до кислоты, альдегида и газа при температуре (44 ± 0,5) °С в течение 24 часов.</p> <p>Во всех остальных случаях дается отрицательный ответ.</p>																													
<b>Заключение:</b>																													

Схема 6-3. Определение в питьевой воде бактерий рода *Salmonella* методом мембранной фильтрации



**1-й этап:** фильтрование проб воды через один или несколько мембранных фильтров, перенос фильтров в среду накопления.  
**2-й этап:** при обнаружении роста (помутнения) на среде накопления делают высев петле на дифференциально-диагностические среды в чашках Петри. При отсутствии роста — отрицательный ответ.

**3-й этап:** характеристика колоний на дифференциально-диагностических средах. При обнаружении колоний, подозрительных на сальмонеллы сделать мазок из колонии, окрасить по Граму и посеять колонию в пробирку со средой Клиглера для определения биохимических свойств, подтверждающих принадлежность к роду *Salmonella* (**4-й этап**). Пожелтение скошенной части среды указывает на ферментацию лактозы; пожелтение столбика среды с разрывом агара или пузырьками газа указывает на ферментацию глюкозы с образованием газа, пожелтение столбика среды без разрывов или пузырьков газа указывает на ферментацию глюкозы без образования газа; почернение среды в столбике указывает на образование сероводорода. Типичными для бактерий рода *Salmonella* являются культуры, ферментирующие глюкозу с образованием или без образования газа, не ферментирующие лактозу и сахарозу, образующие сероводород.

Дальнейшему изучению подвергают также лактозоположительные бактерии или бактерии, не образующие сероводород, но обязательно ферментирующие глюкозу с образованием или без образования газа. У культур изучают возможность расщепления мочевины, образования ацетона и индола, ферментации сахарозы и маннита и подвижность. Таким образом, к сальмонеллам относятся бактерии, не разлагающие лактозу, сахарозу и мочевины, ферментирующие глюкозу, маннит и мальтозу с образованием газа, продуцирующие сероводород и не образующие индол, подвижные. Для окончательного заключения у выделенных культур должны быть изучены серологические свойства.

**Заключение:**

**3-й этап:** результаты роста на чашках с дифференциально-диагностическими средами.

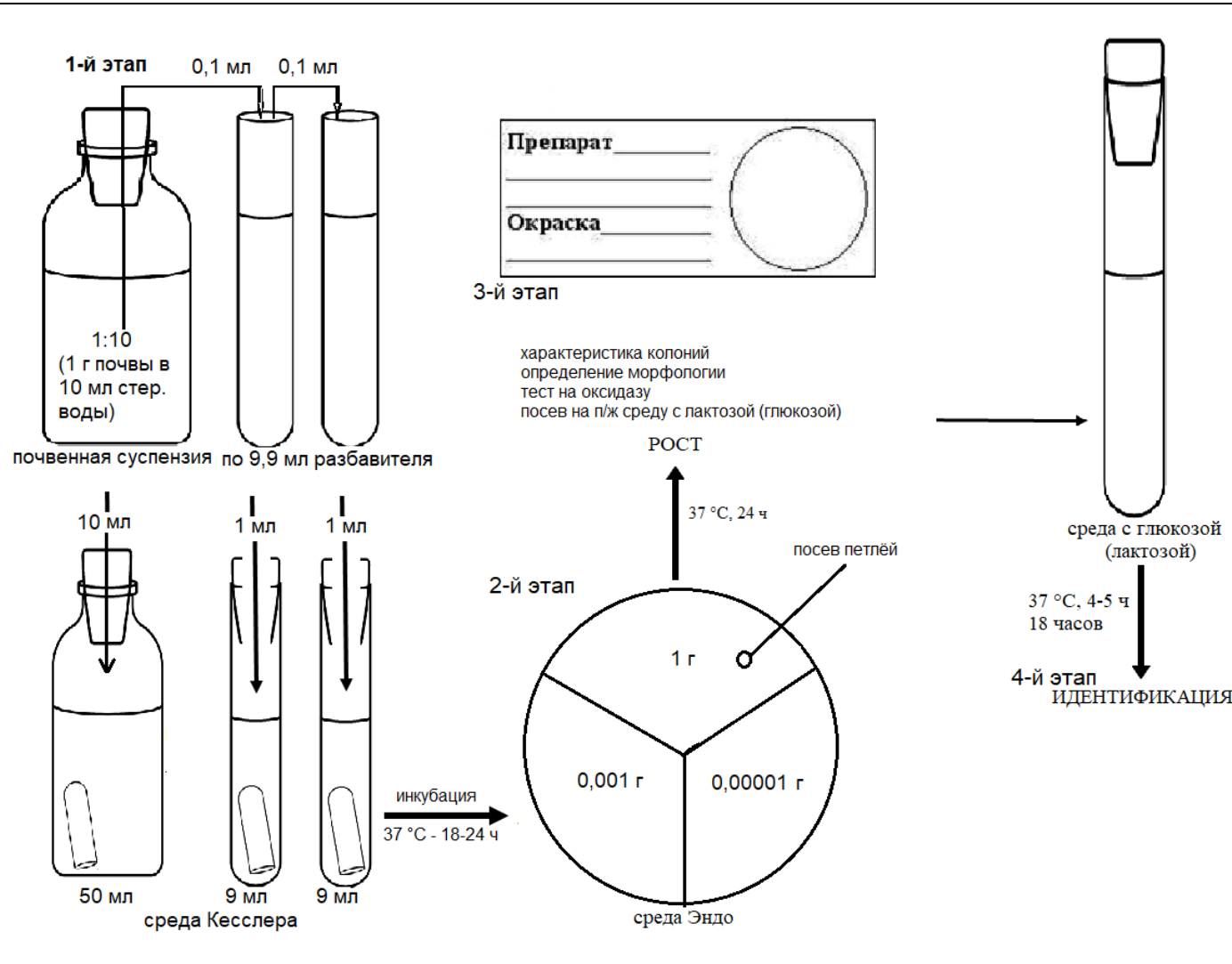
	Характер роста при положительном результате (росте сальмонелл)		
	Висмут-сульфит агар	Среда Эндо	Среда Левина
	Колонии круглые, черные, с металлическим блеском или с сероватым металлическим ободком вокруг них, зеленые, с темным центром и без него, с потемнением среды под колонией	Колонии круглые, бесцветные или слегка розоватые, прозрачные	Колонии прозрачные, слабо-розовые или розовато-фиолетовые
Исследуемая проба воды			

**4-й этап:** учет результатов роста на среде Клиглера.

	Лактоза	Глюкоза	Сероводород
Результат			

## Санитарно-микробиологическое исследование почвы

### Опыт 1: выявление и идентификация БГКП в почве титрационным методом (схема б-4).



**1-й этап.** Приготовление разведений почвы, посев на среду для выделения и дифференциации энтеробактерий. Первое разведение навески почвы (1 : 10) делают в стерильной посуде, добавляя стерильную водопроводную воду в соотношении 1 : 10 к весу почвы (например: 1 г почвы разводят в 10 мл стерильной водопроводной воды). Далее готовят последовательно убывающие концентрации почвы, доводя разведение почвы до 0,0001–0,00001 г/мл. Приготовленные разведения высевают на среду Кесслера — см. схему б-4.

**2-й этап.** Учет роста на среде Кесслера. При наличии роста — отсев на среду Эндо.

**3-й этап.** Учет роста на среде Эндо. При наличии роста — характеристика колоний, определение морфологии в мазках, окрашенных по Граму, постановка теста на оксидазу и провести посев на среду с полужидкой лактозой (глюкозой). Засевается 2–3 колонии.

**4-й этап.** Учет роста на полужидкой среде с лактозой (глюкозой). Для идентификации *E. coli* проводят определение индола, реакцию Фогес–Проскауэра, тест на утилизацию цитратов, пробу с метиловым красным, ферментацию лактозы и глюкозы до кислоты и газа при 43–44 °С.

**2-й этап:** учет роста на среде Кесслера.

Пробы	Отсутствие роста	Рост (помутнение и газообразование)	Рост (только помутнение)
50 среды Кесслера (посев 1 г почвы)			
9 мл среды Кесслера (посев 0,001 г почвы)			
9 мл среды Кесслера (посев 0,0001 г почвы)			

Отсутствие роста во всех пробах указывает на отсутствие БГКП.

При наличии в среде Кесслера газообразования и помутнения или только помутнения производится высев на среду Эндо (бактериологической петлей штрихом для получения колоний).

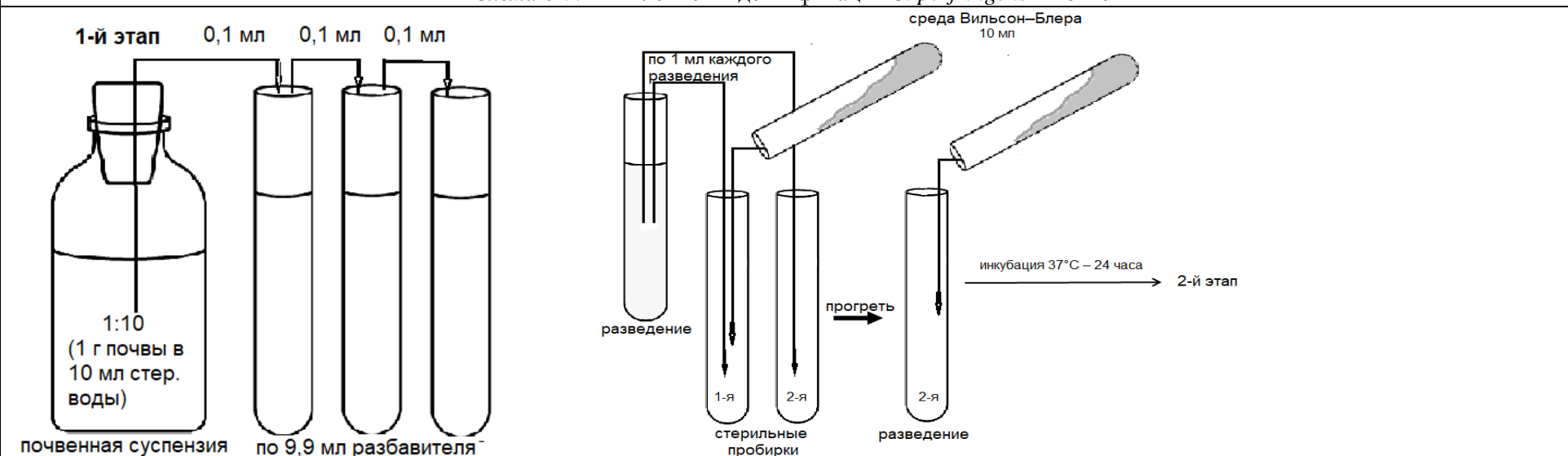
**Заключение:**

**Опыт 2: выявление и идентификация *Clostridium perfringens*.**

**1-й этап.** Приготовление разведений почвы, внесение по 1 мл каждого разведения в 2 стерильные пробирки, по 1 пробирке каждого разведения прогреть при 80 °С 15 мин (или при 90 °С 10 мин) и залить расплавленной средой Вильсон–Блера и быстро охладить (см. схему 6-5).

**2-й этап.** Учет роста на среде Вильсон–Блера, описание колоний, определение морфологии.

Схема 6-5. Выявление и идентификация *C. perfringens* в почве



**3-й этап:** учет роста на среде Эндо.

Пробы	Результат	
	Отсутствие роста	Красные с металлическим блеском и без него или розовые колонии
Посев 1 г почвы		
Посев 0,001 г почвы		
Посев 0,0001 г почвы		

При отсутствии роста на среде Эндо выдается окончательный отрицательный ответ на отсутствие БГКП.

**4-й этап:** Идентификация. При наличии кислоты и газа в среде с глюкозой (лактозой) выдается положительный ответ о наличии БГКП.

**2-й этап:** учет.

Показатели	Положительный результат	Результат исследованной пробы почвы
Колонии в среде Вильсон–Блера	Колонии черного цвета различной интенсивности	
Морфология	Палочки с закругленными концами, расположенные в одиночку, попарно, цепочкой или в виде штакетообразных скоплений	
Окрашивание по Граму	Грамположительные	

**Заключение:**

Титр *S. perfringens* 0,01 и выше указывает, что почва чистая, 0,009–0,0001 — загрязненная, 0,00009 и ниже — сильно загрязненная

### Санитарно-микробиологическое исследование воздуха

#### Опыт 3: исследование воздуха аспирационным и седиментационным методами.

Исследование воздуха седиментационным методом	Исследование воздуха седиментационным методом
<p><b>1-й этап.</b> Открытые чашки Петри со средами разместить на горизонтальные поверхности и выдержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2 чашки с МПБ — 20 минут (определение общего числа микроорганизмов).</li> <li>2 чашки с ЖСА — 15 минут (для выявления стафилококков).</li> </ol> <p>После посева чашки Петри закрыть крышками и поместить в термостат.</p> <p><b>2-й этап</b> (после инкубации посевов в термостате 24 часа при 37 °С).</p> <p>Подсчитать количество колоний на чашках с МПА. Рассчитать общее число микроорганизмов на 1 м<sup>3</sup> воздуха (среднее для двух чашек) с помощью перерасчета по Омелянскому — на 100 см<sup>2</sup> поверхности агара за 5 минут оседают бактерии из 10 дм<sup>3</sup> воздуха.</p> <p><b>Результат:</b> _____</p> <p>При обнаружении на чашках Петри с ЖСА подозрительных колоний на <i>S. aureus</i> (непрозрачные, золотистые, кремовые, эмалевые, лимонно-желтые, имеют форму правильных дисков от 2 до 4 мм в диаметре, слегка выпуклые с радужным венчиком вокруг колоний):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Приготовить мазок, окрасить по Граму, микроскопировать.</li> </ol> <p><b>Описать результат микроскопии</b> _____</p> <p>Отсеять подозрительные колонии на скошенный МПА.</p> <p><b>3-й этап</b> (после инкубации посевов в термостате 24 часа при 37 °С).</p> <p>Поставить пробу на плазмокоагулазу с выделенной чистой культурой. Учет результатов плазмокоагуляции проводят предварительно через 2 ч. Реакция считается положительной, если сгусток образовался в течение 24 ч.</p> <p><b>Заключение:</b></p>	<p>Отбор проб воздуха в больничных стационарах производят на уровне дыхания лежащего больного или на высоте рабочего стола.</p> <p><b>1-й этап.</b> Для забора воздуха использовать аппарат Кротова или пробоотборник аэрозоля бактериологический (ПАБ-1, ПАБ-2). Объем исследуемого воздуха от 50 до 1000 л, скорости пробоотбора 25 л/мин.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Произвести забор 100 л воздуха на МПА (определение общего числа микроорганизмов).</li> <li>Произвести забор 250 л воздуха на ЖСА (для выявления стафилококков).</li> <li>Произвести забор воздуха на кровяной агар (для выявления гемолитической флоры).</li> </ol> <p><b>2-й этап</b> (после инкубации посевов в термостате 24 часа при 37 °С) Подсчитать количество колоний на чашке с МПА. Рассчитать общее число микроорганизмов на 1 м<sup>3</sup> воздуха.</p> <p><b>Результат:</b> _____</p> <p>При обнаружении на чашках Петри с ЖСА подозрительных колоний на <i>S. aureus</i> провести исследование аналогично изложенному выше (седиментационный метод).</p> <p><b>Записать результаты</b> (микроскопия, проба на плазмокоагулазу)</p> <p>_____</p> <p><b>Заключение:</b></p>

## Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 6.

### САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ

Под централизованным водоснабжением понимается использование жителями населенных мест воды для удовлетворения питьевых и хозяйственных нужд из сети разводящих труб от одного источника воды (подземного или поверхностного).

Под нецентрализованным водоснабжением понимается использование жителями населенных мест подземных источников водоснабжения для удовлетворения питьевых и хозяйственных нужд при помощи водозаборных устройств без разводящей сети — шахтные и трубчатые колодцы, каптажи родников.

Кроме питьевой воды санитарно-микробиологическому исследованию подвергается вода: объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования; источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения; бассейнов; сточные воды и др.

#### Питьевая вода централизованного водоснабжения

##### Нормативы питьевой воды централизованного водоснабжения по микробиологическим показателям

Наименование показателя	Единица измерения	Норматив
Термотолерантные колиформные бактерии 1)	Число бактерий в 100 см <sup>3</sup>	Отсутствие
Общие колиформные бактерии 1), 2)	Число бактерий в 100 см <sup>3</sup>	Отсутствие
Общее микробное число 2)	Число образующих колонии бактерий в 1 см <sup>3</sup>	Не более 50
Колифаги 3)	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 см <sup>3</sup>	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий 4)	Число спор в 20 см <sup>3</sup>	Отсутствие
Цисты лямблий 3)	Число цист в 50 дм <sup>3</sup>	Отсутствие

Примечание. При определении проводится трехкратное исследование по 100 см<sup>3</sup> отобранной пробы воды. Превышение норматива не допускается в 95 % проб, отбираемых в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети в течение 12 мес., при количестве исследуемых проб не менее 100 за год. Определение проводится в системах водоснабжения из поверхностных источников перед подачей воды в распределительную сеть. Определение проводится при оценке эффективности технологии обработки воды.

При исследовании микробиологических показателей качества питьевой воды централизованного водоснабжения в каждой пробе проводится определение термотолерантных колиформных бактерий, общих колиформных бактерий, общего микробного числа. Порядок исследования других нормируемых микробиологических показателей определяется при составлении рабочей программы производственного контроля качества воды.

При обнаружении в пробе термотолерантных колиформных бактерий и (или) общих колиформных бактерий, и (или) колифагов проводится их определение в повторно взятых в экстренном порядке (в течение суток) пробах.

При обнаружении в повторно взятых пробах общих колиформных бактерий в количестве более 2 в 100 см и (или) термотолерантных колиформных бактерий, и (или) колифагов проводится исследование проб воды для определения патогенных бактерий кишечной группы и (или) энтеровирусов.

Исследования питьевой воды на наличие патогенных бактерий кишечной группы и энтеровирусов проводится также по эпидемиологическим показаниям по решению территориального органа госсаннадзора.

Исследования воды на наличие патогенных микроорганизмов могут проводиться только в лабораториях, имеющих разрешение на выполнение этих работ.

### Питьевая вода нецентрализованного водоснабжения

#### Нормативы питьевой воды нецентрализованного водоснабжения по микробиологическим показателям

Наименование показателя	Единица измерения	Норматив
Число бактерий группы кишечной палочки (коли-индекс)	Количество БГКП в 1000 мл воды	Не более 10

В зависимости от местных природных и санитарных условий, а также эпидемической обстановки в населенном месте, перечень контролируемых показателей качества воды расширяется по постановлению органов государственного санитарного надзора Республики Беларусь.

**Самостоятельная работа** (*заполните таблицу*).

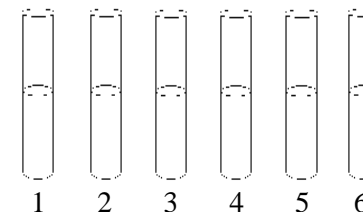
#### Характеристика некоторых санитарно-показательных микроорганизмов питьевой воды

Показатель	Морфология	Окрашивание по Граму	Оксидаза	Спора	Ферментация лактозы (глюкозы) до	Время ферментации лактозы (глюкозы)	Температура ферментации лактозы (глюкозы)
Общие колиформные бактерии (ОКБ)							
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)							

**Приготовление разведений для санитарно-микробиологического исследования** (*решите задачу*):

В первой пробирке — исследуемый жидкий образец, в остальных пробирках — растворитель по 9 мл.  
 При приготовлении серии разведений из предыдущей пробирки в следующую переносится 1 мл жидкости.  
 В какой пробирке разведение исходного образца составит 1 : 1000?

ОТВЕТ: пробирка № \_\_\_\_\_



Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Основная задача санитарно-микробиологического исследования почвы** — дать оценку санитарно-гигиенического состояния почвы и интенсивности ее загрязнения (степень и давность его).

Санитарно-микробиологическое исследование почвы проводится:

1. В зонах повышенного риска.
2. В зонах санитарной охраны водоемов.
3. В санитарно-защитных зонах.

**Отбор проб для бактериологического анализа**

Частота забора проб, их количество и объем, размер пробной площадки, способ забора, глубина взятия почвы зависят от функциональных особенностей территории. В первую очередь обследуют почвы зон повышенного риска воздействия на здоровье населения (детские дошкольные, школьные и лечебные учреждения, рекреационные зоны, огороды и т. д.), зоны санитарной охраны водоемов, санитарно-защитные зоны.

**Принципы отбора проб почвы для гигиенической оценки почвы населенных мест**

Характер анализа	Частота отбора проб	Размещение пробных площадок	Необходимое количество пробных площадок	Размер пробных площадок	Количество объединенных проб с одной площадки	Глубина отбора проб, см	Масса объединенной пробы
Бактериологический	не менее 1 раза в год	в местах возможного нахождения людей, животных, загрязнения органическими отходами	на площади 100 м <sup>2</sup> , одна площадка	25 м <sup>2</sup>	10 из 3 точечных по 200–250 г каждая	Послойно 0–5, 5–20	600–750 г

**Подготовка и обработка почвы для анализа.** Для приготовления среднего образца объемом 0,5 кг почву всех образцов одного участка высыпают на стерильный плотный лист бумаги, перемешивают и распределяют в форме квадрата, диагоналями почву делят на 4 треугольника, почву из двух противоположных треугольников отбрасывают, а оставшуюся вновь перемешивают и далее повторяется приведенная выше процедура до тех пор, пока не останется 0,5 кг почвы. Перед посевом почву просеивают через сито диаметром 3 мм. Образец почвы тщательно перемешивают и из него отбирают навески, величины которых выбирают исходя из предполагаемой степени загрязнения почвы и планируемых определений. Для учета почвенных микроорганизмов достаточно навески от 1 до 10 г.

Первое разведение навески почвы (1 : 10) делают в стерильной посуде (например, 1 г почвенной суспензии разводят в 10 мл стерильной водопроводной воды, 10 г почвы — в 100 мл воды и т. д.). После приготовления разведений применяют соответствующую предварительную обработку почвы с целью извлечения клеток микроорганизмов из почвенных агрегатов, что достигается разрушением последних и десорбцией микроорганизмов с поверхности почвенных частиц при помощи:

- 10-минутного вертикального встряхивания почвенной суспензии первого разведения в пробирках с резиновыми пробками;
- 3-минутной обработки почвенной суспензии первого разведения на мешалке механического диспергатора.

Почву разводят до 0,0001–0,00001 г/мл. Приготовленные разведения используются для посева на различные питательные среды, а также для учета численности микроорганизмов методом прямой микроскопии.

**Схема оценки эпидемической опасности почв населенных пунктов**

Категория загрязненности	Объекты	Показатели загрязнения (клеток в 1 г почвы)			
		кишечная палочка	энтеробактерии	патогенные энтеробактерии	энтеровирусы
Чистая	Зона повышенного риска: территории детских дошкольных и школьных учреждений, зон рекреации (парки, скверы и др.), огородов, выгульных площадок	1–9	1–9	–	–
Загрязненная		10 и выше	10 и выше	10 и выше	+
Чистая	Зоны санитарной охраны водозаборов	1–9	1–9	1–9	–
Загрязненная		10 и выше	10 и выше	10 и выше	+
Чистая	Санитарно-защитные зоны	1–99	1–99	–	–
Загрязненная		100 и выше	100 и выше	+	+

Примечание: «–» — отсутствие в почве, «+» — наличие в почве.

В соответствии с целями и задачами исследований почва подвергается краткому или полному санитарно-микробиологическому анализу. Краткий санитарно-микробиологический анализ почвы предусматривает определение:

Показатели	Характеристика
Общее микробное число (ОМЧ)	Микроорганизмы, растущие на мясопептонном агаре, при культивировании посевов в аэробных условиях при температуре 37 °С в течение 24 часов
Бактерии группы кишечных палочек (БГКП)	Грамотрицательные, не образующие спор короткие палочки, сбраживающие лактозу и глюкозу с образованием кислоты и газа при 37 ± 0,5 °С в течение 24–48 часов, не обладающие оксидазной активностью
Энтерококки	Грамположительные кокки, расположенные парами короткими или длинными цепочками, каталазоотрицательные, спор и капсул не образуют. Для всей группы энтерококков характерны: устойчивость к 40 % желчи, 6,5 % хлористого натрия, рН 9,6–9,2, не ферментируют раффинозу и не разлагают H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , рост в молоке с 0,1 % метиленового синего
<i>C. perfringens</i>	Грамположительные палочки с закругленными концами, расположенные в одиночку, попарно, в виде цепочек или штакетобразных скоплений. Сбраживают лакмусовое молоко, ферментируют глюкозу, мальтозу, лактозу, сахарозу, галактозу с образованием кислоты и газа, не ферментируют маннит и дульцит
Термофильные бактерии	Полиморфная группа преимущественно спорообразующих бактерий, способных размножаться при температуре 50–70 °С
Нитрифицирующие бактерии	Морфологически разнообразны: палочковидные, сферические, эллипсоидные, спиралевидные. Грамотрицательные, аэробы. Численность этих микроорганизмов указывает на степень органического загрязнения, скорости и окончание распада органики в почве

Краткий анализ почвы осуществляется при проведении текущего санитарного надзора за состоянием почвы. Полученные показатели указывают на наличие и степень фекального загрязнения и состояние процессов самоочищения почвы.

Полный анализ почвы проводится при осуществлении предупредительного санитарного надзора, первичном обследовании при выборе территории для размещения отдельных объектов и др. Он включает определение всех показателей краткого анализа, а также: общую численность сапрофитов, процентное содержание спорных микроорганизмов, аэробных бактерий, разрушающих клетчатку, бактерий амонификаторов, количество грибов и актиномицетов, индикацию и выделение патогенных микроорганизмов, определение сибиреязвенной палочки, энтеровирусов, патогенных клостридий.

**Самостоятельная работа. Патогенные микроорганизмы, обнаруживаемые в почве (заполните таблицу).**

Группы микроорганизмов	Виды патогенных микроорганизмов
Микроорганизмы, для которых почва служит природным биотопом	
Микроорганизмы, попавшие в почву с выделениями человека, животных и сохраняющиеся долгое время (годами и десятилетиями)	
Микроорганизмы, попавшие в почву с выделениями человека, животных и сохраняющиеся в ней до нескольких месяцев	

## Санитарная микробиология воздуха

Для исследования микрофлоры воздуха используют различные методы.

**Седиментационный метод** (метод Коха) применяется обычно для качественной характеристики микробного загрязнения. Метод основан на естественном осаждении микроорганизмов под действием силы тяжести. Метод чрезвычайно прост, но слабо чувствителен и малодостоверен.

В большей степени является качественным, чем количественным и позволяет, в основном, определить лишь спектр присутствующих микроорганизмов.

**Аспирационный метод** — более точный метод. Забор проб воздуха проводится пробоотборными устройствами различной конструкции, которые обеспечивают отбор биологического аэрозоля с величиной частиц диаметром до 1,4 мкм.

Импакторы — приборы, в которых происходит принудительное осаждение микроорганизмов из прокачиваемого через прибор воздуха на поверхность плотной питательной среды (прибор Кротова, ПАБ-1, ПАБ-2 и др.).

Импинджеры — группа приборов, в которых воздух проходит через жидкость (питательную среду, стерильную воду, физиологический раствор), в результате чего микроорганизмы задерживаются в ней и могут быть обнаружены.

**Фильтрационный метод.** Используются мембранные фильтры из нитроцеллюлозы или ацетата целлюлозы. При отборе пробы, проходя через фильтр, воздух вызывает его электризацию, поэтому улавливание микроорганизмов происходит только в самом поверхностном слое фильтра толщиной около 0,3 мкм. Это не только обеспечивает высокую эффективность улавливания, но и позволяет элюировать (десорбировать) задержанные частицы, бактерии и вирусы для дальнейшего исследования.

### Санитарно-показательные микроорганизмы, характеризующие микробное загрязнение воздуха

**Общее количество микроорганизмов воздуха** (общее микробное число — ОМЧ).

***Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк)**

**Грамотрицательные бактерии** — грамотрицательные бактерии, способные образовывать видимые невооруженным глазом колонии на питательном агаре в течение 24 часов при 37 °С. При исследовании воздуха лечебно-профилактических учреждений дополнительно рекомендуется определять принадлежность выявленных микроорганизмов к родам *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Enterobacter*.

**Гемолитическая микрофлора** — количество микроорганизмов, образующих на 5 % кровяном агаре в течение 24 часов при 37 °С колонии, окруженные зонами альфа- или бета-гемолиза. Основную массу гемолитической микрофлоры воздуха составляют гемолитические стрептококки.

**Грибы (дрожжеподобные и плесневые)** — количество дрожжей и плесневых грибов, вырастающих на питательном агаре или на агаре Сабуро за 96 часов инкубации при 22–28 °С.

По эпидемиологическим или специальным показаниям в воздухе ЛПУ определяют наличие и количество патогенных микроорганизмов (*Salmonella spp.*, *Mycobacterium spp.*), а также вирусную (чаще энтеровирусную) контаминацию.

### Бактериологические показатели, рекомендуемые для санитарно-микробиологической оценки воздуха лечебно-профилактических учреждений

Наименование объекта	Условия	Допустимые показатели		
		Микробное число в 1 м <sup>3</sup>	Содержание	
			патогенных стафилококков	патогенных стрептококков
Операционные	До операции	До 500	Не должно быть	Не должно быть
	После операции	До 1000	Не должно быть	Не должно быть
Послеоперационные платы, отделение реанимации		До 750	Не должно быть	Не должно быть
Родильный дом, родильные залы	При поступлении рожениц и приеме родов	До 1500	Не должно быть	Не должно быть
Послеродовые палаты		До 2000	До 16 суммарно	
Палаты новорожденных		До 1500	До 12 суммарно	
Перевязочные, предоперационные палаты	До начала работы	До 750	Не должно быть	Не должно быть
	Летом	До 3500	До 24	До 16
	Зимой	До 5000	До 52	До 36

**ТЕМА: Санитарная микробиология предметов обихода, оборудования, лекарственных средств**

<p>Окружающая среда. Элементы и факторы окружающей среды. Роль микробного фактора в жизнедеятельности человека.                  Патогенные микроорганизмы в окружающей среде. Источники и пути попадания, условия и сроки выживания. Роль факторов окружающей среды в распространении инфекционных и паразитарных заболеваний.                  Микрофлора предметов обихода, оборудования, инвентаря детских учреждений, больниц, пищевых предприятий. Пути контаминации.                  Санитарно-микробиологическое исследование предметов окружающей среды, смывов с рук, инвентаря и оборудования пищеблоков, торговой сети, больниц. Показания к исследованию. Отбор проб. Методика исследования смывов. Санитарно-показательные микроорганизмы.                  Механизмы устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам и антисептикам.                  Контроль за распространением устойчивых к антибиотикам, антисептикам, дезинфектантам вариантов микроорганизмов. Задачи и методы контроля.                  Микробная контаминация лекарственных препаратов, готовых лекарственных форм (ГЛФ) антибиотиков, антисептиков, дезинфектантов. Пути попадания микроорганизмов в ГЛФ и причины выживания. Роль контаминированных микробами ГЛФ в развитии инфекционных осложнений и ятрогенной инфекции. Формы и методы микробиологического контроля стерильности и микробной контаминации ГЛФ, в том числе противомикробных препаратов.</p> <p><b>Источники:</b> материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [4]; НПА — [6, 7, 10, 15, 19, 23].</p>
--

**Лабораторная работа**

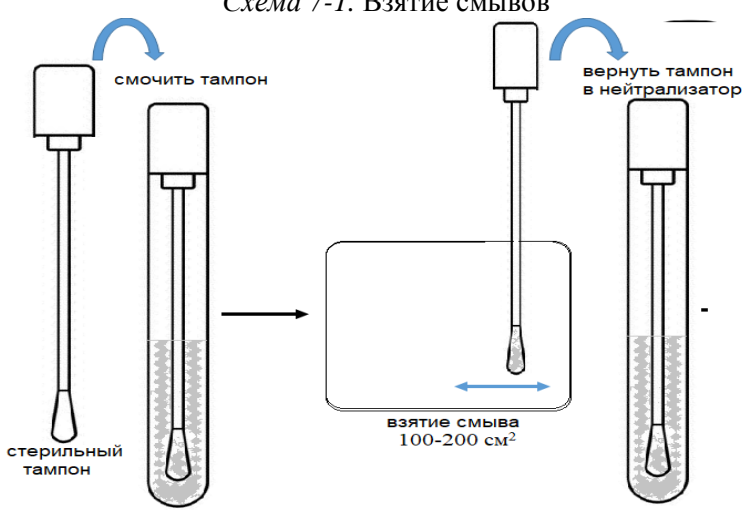
Задание	Методы, результаты
<b>Опыт 1: санитарно-микробиологическое исследование поверхностей</b>	
<p style="text-align: center;"><i>Схема 7-1. Взятие смывов</i></p>  <p>стерильный тампон</p> <p>5 мл нейтрализатора</p> <p>смочить тампон</p> <p>взятие смыва 100-200 см<sup>2</sup></p> <p>вернуть тампон в нейтрализатор</p> <p>смывная жидкость</p>	<p><b>1-й этап: взятие смывов</b> (см. схему 7-1), посев на питательные среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Исследование на стафилококк</b> (схема 7-2).                      Увлажненным тампоном взять смыв с поверхности, тампон опустить в раствор нейтрализатора. Затем извлечь тампон и сделать высев на чашку с ЖСА. Из смывной жидкости сделать высев 0,5 мл на среду накопления (солевой бульон)</li> <li>• <b>Исследование на БГКП</b> (схема 7-3).                      Увлажненным тампоном взять смыв с поверхности, тампон опустить в среду Кесслера.</li> </ul>

Схема 7-2. Посев на стафилококк

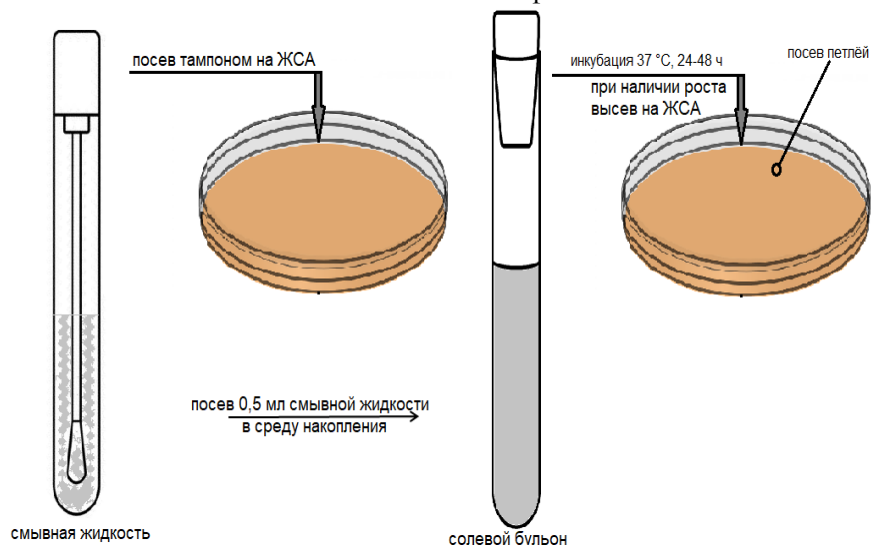
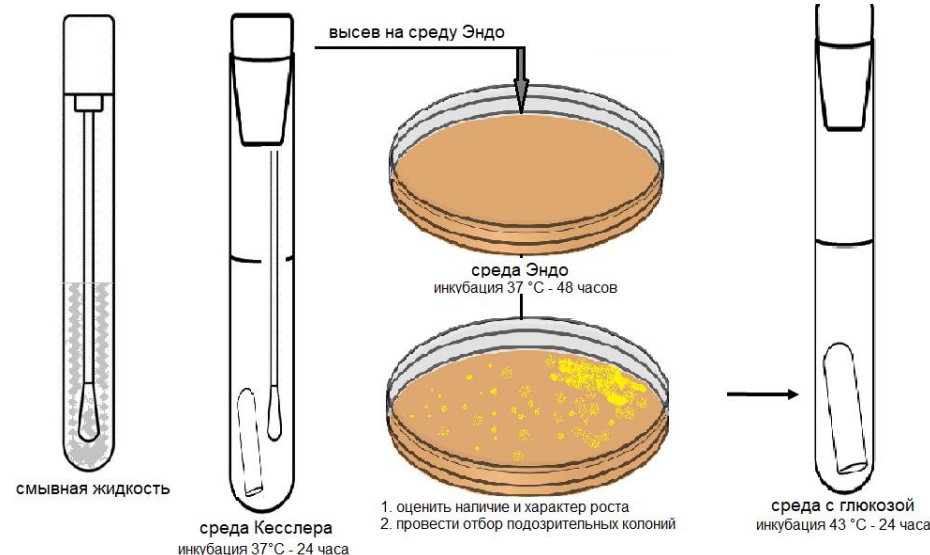


Схема 7-3. Посев на БГКП



**2-й этап:**

1. При обнаружении на чашке Петри с ЖСА подозрительных колоний на *S. aureus* (непрозрачные, золотистые, кремовые, эмалевые, лимонно-желтые, имеют форму правильных дисков от 2 до 4 мм в диаметре, слегка выпуклые с радужным венчиком вокруг колоний):

а) Приготовить мазок, окрасить по Граму, микроскопировать.

Описать результат микроскопии \_\_\_\_\_

б) Отсеять подозрительные колонии на скошенный МПА.

2. При наличии роста на среде обогащения (солевой бульон) провести высев бактериологической петлей в чашку с ЖСА для получения изолированных колоний. (При наличии подозрительных на *S. aureus* колоний на ЖСА высев не проводить).

**3-й этап.** Поставить пробу на плазмокоагулазу с выделенной чистой культурой. Учет результатов плазмокоагуляции проводят предварительно через 2 ч. Реакция считается положительной, если сгусток образовался в течение 24 ч. Для подтверждения неясных результатов при наличии санитарно-эпидемического неблагополучия, проводят постановку реакций на термостабильную ДНКазу, лецитовителлазу, разложение маннита в анаэробных условиях, определение активности кислоты.

**Заключение** \_\_\_\_\_

**2-й этап:**

**Учет роста на среде Кесслера**

Результат		
отсутствие роста	помутнение	помутнение и газообразование

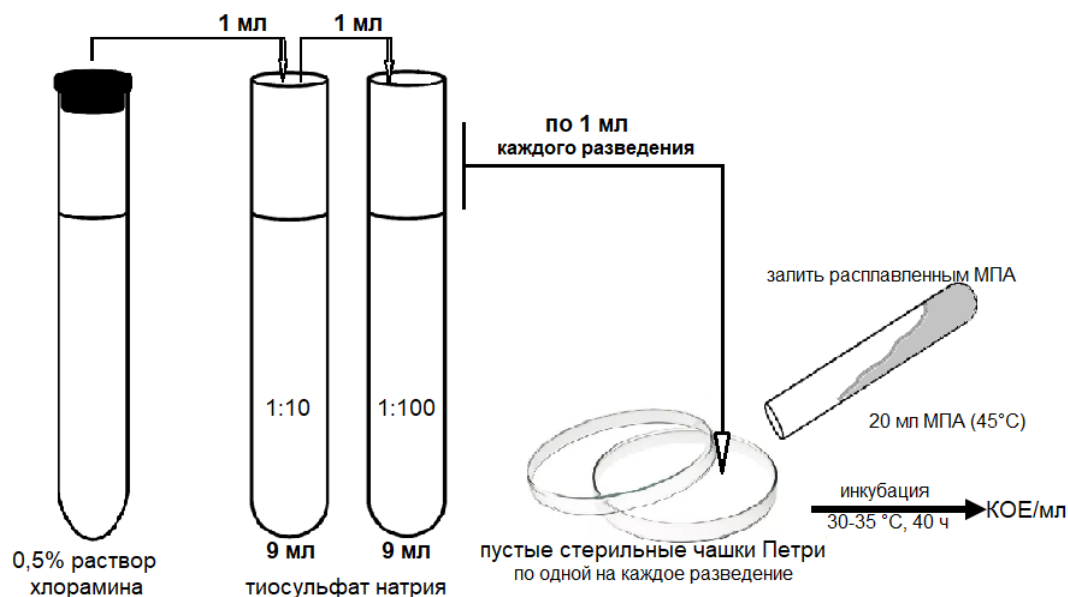
В случае наличия газообразования и помутнения или только помутнения, провести высев на чашку со средой Эндо бактериологической петлей для получения изолированных колоний.

**3-й этап:** учет роста на среде Эндо (*опишите колонии*).

**Заключение** \_\_\_\_\_

## Опыт 2: определение микробиологической чистоты нестерильных готовых лекарственных средств.

Схема 7-4. Определение общего микробного числа дезинфектанта (1-й этап)



Заключение: \_\_\_\_\_

### Определение общего микробного числа дезинфектанта

**1-й этап** (см. схему 7-4):

1. Приготовить испытуемые разведения (1 : 10 и 1 : 100) дезинфицирующего средства (хлорамина) в растворе нейтрализатора (тиосульфата натрия).
  2. Внести по 1 мл каждого разведения в пустые стерильные чашки Петри (раздельно).
  3. Чашки залить 20 мл расплавленного и охлаждённого до  $45 \pm 5$  °С МПА, смешать, оставить на ровной поверхности до затвердения.
  4. Поместить в термостат, инкубировать при 30–35 °С на 40 часов.
- 2-й этап:** подсчитать количество колоний на обеих чашках и сделать пересчёт на 1 мл испытуемого средства (КОЕ/мл).

**Результат:** \_\_\_\_\_

Критерии приемлемости для микробиологической чистоты нестерильных лекарственных средств с противомикробной активностью (в реальных условиях исследуется дезинфектант в объём 10 мл).

Общее число аэробных бактерий и грибов (суммарно) — не более  $10^2$  КОЕ/мл (антисептики и средства для дезинфекции низкого уровня) присутствие *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* не допускается.

## Опыт 3: опыт по контролю стерильности готовых лекарственных форм антибиотиков и антисептиков.

### Определение стерильности антисептического раствора.

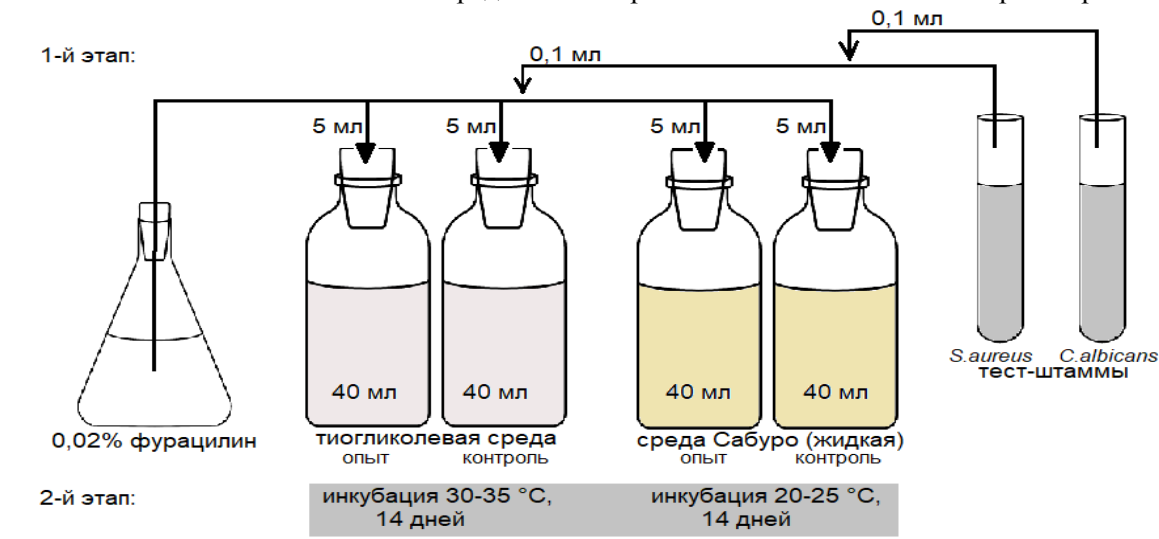
**1-й этап:** приготовить опытные и контрольные растворы (см. схему 7-5).

1. По 5 мл образца испытуемого препарата (0,02 % водного раствора фурацилина) внести в колбы со средой Сабуро и с тиогликолевой средой. (опыт).
2. В колбу с тиогликолевой средой внести 5 мл образца препарата и 0,1 мл взвеси тест-культуры *S. aureus* (контроль качества нейтрализации противомикробной активности путем разведения антисептика большим объемом питательной среды).
4. В колбу со средой Сабуро внести 5 мл образца препарата и 0,1 мл взвеси тест-культуры *C. albicans* (контроль качества нейтрализации).
5. Тиогликолевые среды поместить в термостат при 30–35 °С, среды Сабуро инкубируют при 20–25 °С. Наблюдение ведут 14 дней.

**2-й этап:** учет результатов.

В контрольных посевах должно быть помутнение. В случае помутнения опытных посевов, не дожидаясь окончания срока наблюдения, а при отсутствии помутнения на 14 день инкубации из опытных и контрольных посевов следует приготовить мазки и окрасить их по Граму.

Схема 7-5. Постановка опыта на определение стерильности антисептического раствора



#### Оценка результатов:

1. Препарат считается стерильным, если в опытных посевах нет роста микроорганизмов, а в контрольных — есть рост.
2. Препарат считается нестерильным, а, следовательно, непригодным к использованию, если в опытных и контрольных посевах обнаружен рост микроорганизмов.
3. Если в контрольных посевах нет роста, исследование повторяют, используя метод мембранной фильтрации.

#### Заключение:

### Дополнительные материалы к занятию № 7.

#### Отбор и исследование смывов с объектов внешней среды

Взятие смывов производится с помощью увлажненных стерильных ватных тампонов на металлических стержнях или салфеток (5 × 5 см), которые заготавливаются заранее.

В день взятия смывов в каждую пробирку с тампоном наливается по 10 см<sup>3</sup> стерильной 0,1%-ной пептонной воды или стерильного физиологического раствора, при этом тампон остается над жидкостью, не касаясь ее. Перед взятием смыва тампон погружают в жидкость. Смывы с крупного оборудования и инвентаря, поверхностей, стен берут со 100 см<sup>2</sup> с помощью шаблона (трафарета), сделанного из проволоки. Смоченным ватным тампоном или марлевой салфеткой обтирают поверхность, ограниченную шаблоном, во взаимно перпендикулярных направлениях. При взятии смывов с мелких объектов обтирают всю поверхность предмета. При обследовании объектов, где невозможно применить шаблон, исследуют последнюю порцию промытых вод (около 100 см<sup>3</sup>), взятой после мойки объекта.

При взятии смывов с рук увлажненным стерильной жидкостью тампоном протирают ладонные поверхности обеих рук сначала вдоль, потом поперек, затем межпальцевые пространства, ногти и подногтевые пространства. После взятия смыва тампон вновь погружают в пробирку со стерильной жидкостью, встряхивают и дают отстояться 2–3 мин. Марлевая салфетка также может быть погружена в пробирку со стерильной жидкостью для проведения десорбции микроорганизмов.

Для определения БГКП тампоны или марлевые салфетки опускают в пробирки с 5 см<sup>3</sup> среды Кесслера. При исследовании на стафилококки проводят посев тампоном на ЖСА и параллельно засевают 0,5 мл смывной жидкости в 6,5 % солевой бульон. При исследовании на наличие энтеробактерий и псевдомонад тампон инкубируют в 0,1 % пептонной воде с последующим высевом на среду Эндо.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Санитарно-микробиологическое исследование парфюмерно-косметической продукции. Итоговое занятие «Санитарная микробиология»**

Микробиологический контроль средств гигиены полости рта и парфюмерно-косметической продукции, отдельных видов продукции для детей.

**Перечень вопросов к итоговому занятию:**

1. Санитарная микробиология. Определение, задачи. Объекты санитарно-микробиологического исследования. Связь санитарной микробиологии с инфекционной микробиологией, гигиеной, эпидемиологией.
2. Цели и этапы санитарно-микробиологического исследования. Плановый санитарно-микробиологический контроль и обследование по эпидемиологическим показаниям. Нормативно-методические документы.
3. Принципы и методы санитарной микробиологии. Этапы и варианты бактериологического метода количественного определения микроорганизмов в объектах внешней среды.
4. Методы культивирования микроорганизмов (глубинный метод посева в плотные среды, поверхностный метод посева на плотные среды, метод мембранных фильтров, метод посева в жидкие среды).
5. Прямой и косвенный методы определения санитарно-эпидемиологического состояния объектов внешней среды. Достоинства и недостатки.
6. Косвенный метод санитарно-микробиологического анализа. Общее микробное число (ОМЧ). Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ). Наиболее вероятное число (НВЧ). Характеристика показателей. Методы определения. Интерпретация результатов.
7. Молекулярно-генетические методы исследования (молекулярная гибридизация, ПЦР), принципы проведения, использование в санитарной микробиологии.
8. Микробное загрязнение окружающей среды. Источники загрязнения, объекты загрязнения. Неблагоприятное воздействие микроорганизмов внешней среды на человека. Микробиологические аспекты охраны окружающей среды.
9. Патогенные микробы во внешней среде. Пути попадания, условия и сроки выживания. Роль объектов внешней среды в распространении инфекционных болезней.
10. Санитарно-показательные микроорганизмы. Определение. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
11. Санитарно-показательные микроорганизмы — индикаторы фекального загрязнения.
12. Санитарно-показательные микроорганизмы — индикаторы аэрозольного загрязнения.
13. Санитарная микробиология воды. Микрофлора различных водных объектов. Аутохтонная и аллохтонная микрофлора воды. Категории воды по сапробности. Принципы биологической очистки сточных вод и роль микроорганизмов в этом процессе.
14. Вода как фактор передачи возбудителей инфекционных болезней. Основные виды патогенных микроорганизмов, передаваемых с водой. Факторы и сроки выживания патогенных микроорганизмов в воде.

15. Санитарно-микробиологические показатели, определяемые при исследовании воды различных водных источников. Характеристика показателей и их нормативы.
16. Методы отбора проб воды для санитарно-микробиологического анализа (питьевая вода централизованного водоснабжения, открытые водоемы и др.).
17. Методы санитарно-микробиологического исследования воды централизованного водоснабжения.
18. Санитарная микробиология почвы. Аутохтонная и аллохтонная микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микрофлоры почвы. Санитарно-гигиеническое значение микробиологических процессов самоочищения почвы.
19. Почва как фактор передачи возбудителей инфекционных заболеваний. Основные виды патогенных микроорганизмов, попадающие в почву или постоянно находящиеся в ней. Сапронозы. Факторы и сроки выживания патогенных микроорганизмов в почве.
20. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Подготовка и обработка почвы для анализа. Показатели краткого и полного санитарно-микробиологического анализа почвы.
21. Санитарная микробиология воздуха. Микрофлора воздушной среды (атмосферный воздух, воздух закрытых помещений).
22. Воздух как фактор передачи возбудителей инфекционных заболеваний. Основные виды патогенных микроорганизмов, передаваемых с воздухом. Факторы и сроки выживания патогенных микроорганизмов в воздухе. Методы обеззараживания воздуха.
23. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха. Методы забора проб (седиментационный, аспирационный, фильтрационный). Определяемые показатели
24. Методы забора материала для санитарно-микробиологического анализа при исследовании поверхностей, оборудования, предметов обихода. Основные исследуемые микробиологические показатели. Исследование смывов на БГКП и *S. aureus*.
25. Микрофлора пищевых продуктов. Пути и источники микробной контаминации пищевых продуктов. Особенности существования микробов в пищевых продуктах. Специфическая и неспецифическая микрофлора пищевых продуктов.
26. Система сертификации пищевых продуктов. Группы микроорганизмов, по которым осуществляется нормирование микробиологических показателей качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.
27. Пищевые продукты как факторы передачи инфекций и инвазий. Патогенные микроорганизмы в пищевых продуктах, пути попадания, факторы и сроки выживания.
28. Методы отбора проб пищевых продуктов разного вида и консистенции для санитарно-микробиологического анализа. Транспортировка и хранение отобранных проб. Особенности санитарно-микробиологического исследования пищевых продуктов.
29. Санитарная микробиология мяса. Экзогенный и эндогенный пути обсеменения мяса животных микроорганизмами. Мясо и мясные продукты как фактор передачи инфекционных заболеваний.
30. Санитарно-микробиологическое исследование мяса и мясных продуктов. Микробиологические показатели, контролируемые при плановом санитарно-микробиологическом исследовании мяса и мясных продуктов.
31. Санитарная микробиология готовых кулинарных изделий. Роль в возникновении микробных пищевых отравлений. Микробиологические показатели, контролируемые при плановом санитарно-микробиологическом исследовании и исследовании по эпидемиологическим показаниям.

32. Санитарная микробиология молока. Эндогенная и экзогенная контаминация молока микроорганизмами. Смена микробных фаз при хранении молока. Молоко как фактор передачи инфекционных заболеваний.
33. Санитарно-микробиологическое исследование молока и молочных продуктов. Правила отбора проб, условия транспортировки и хранения. Основные микробиологические показатели, контролируемые при плановом санитарно-микробиологическом исследовании.
34. Санитарная микробиология кисломолочных продуктов. Микрофлора кисломолочных продуктов. Микроорганизмы, используемые для приготовления кисломолочных продуктов. Гомоферментативное и гетероферментативное брожение. Пробиотики.
35. Санитарно-микробиологическое исследование кисломолочных продуктов. Правила отбора проб, условия транспортировки и хранения. Контролируемые микробиологические показатели.
36. Микрофлора и методы санитарно-микробиологического исследования напитков.
37. Особенности санитарной микробиологии рыбы и рыбных продуктов. Микробная контаминация свежесобранной рыбы, источники микробного загрязнения. Контролируемые микробиологические показатели.
38. Цели и методы консервирования пищевых продуктов. Роль консервированных продуктов в передаче патогенных микроорганизмов и их токсинов. Категории консервов. Группы консервов.
39. Санитарно-микробиологическое исследование консервов. Исследование полных консервов на промышленную стерильность. Микробиологические нормативы качества и безопасности консервов.
40. Пастеризация пищевых продуктов. Цели пастеризации, используемые температурные режимы. Ультрапастеризация. Механизм микробоцидного действия при проведении пастеризации.

**Перечень практических навыков:**

1. Отбор проб для санитарно-микробиологического анализа:
  - 1.1. методом смывов с поверхностей, оборудования, предметов обихода, изделий медицинского назначения;
  - 1.2. отбор проб воды централизованных систем питьевого водоснабжения.
2. Оценка микробной обсемененности воздуха в организациях здравоохранения.
3. Оценка безопасности по микробиологическим показателям:
  - 3.1. мяса и мясных продуктов;
  - 3.2. рыбы и рыбных продуктов;
  - 3.3. консервов, кулинарных изделий;
  - 3.4. молока, молочных и кисломолочных продуктов;
  - 3.5. продуктов детского питания;
  - 3.6. питьевой воды (расфасованной в емкости; централизованного водоснабжения; в источниках нецентрализованного питьевого водоснабжения).

## Лабораторная работа

Задание	Методы, результаты
<b>Опыт 1: определение колифагов в воде плавательных бассейнов прямым методом</b> (см. занятие № 9).	

### Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 8.

<b>Микробиологические показатели безопасности парфюмерно-косметической продукции</b> (Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для здоровья человека парфюмерно-косметической продукции»: Постановление Совета Министров Республики Беларусь 25.01.2021 № 37)					
Вид парфюмерно-косметической продукции	Показатели				
	общее количество МАФАНМ	<i>Candida albicans</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1. Косметика детская, косметика для ухода за кожей вокруг глаз, для губ, косметика интимная, средства гигиены полости рта	не более 10 <sup>2</sup> КОЕ в 1 г (мл)	не допускается в 0,5 г (мл)	не допускается в 0,5 г (мл)	не допускается в 0,5 г (мл)	не допускается в 0,5 г (мл)
2. Косметика, не указанная в пунктах 1 и 3 настоящей таблицы	не более 10 <sup>3</sup> КОЕ в 1 г (мл)	не допускается в 0,1 г (мл)	не допускается в 0,1 г (мл)	не допускается в 0,1 г (мл)	не допускается в 0,1 г (мл)
3. Стерильная парфюмерно-косметическая продукция	соответствие требованиям стерильности				

Примечание. Не определяются микробиологические показатели для парфюмерно-косметической продукции с микробиологически низким риском, в том числе для:

- парфюмерно-косметической продукции, содержащей этиловый спирт и (или) органические растворители в концентрации более 20 процентов по объему, используемой без разведения;
- лаков для ногтей, кроме лаков для ногтей на водной основе;
- дезодорантов, дезодорантов-антиперспирантов, антиперспирантов;
- окислительных красок для волос, средств для осветления и мелирования;
- средств для химической завивки и средств для выпрямления волос на основе тиоловых соединений;
- средств для депиляции;
- туалетного мыла твердого на жировой основе;
- сухих карандашей;
- солей для ванн;
- 100-процентных эфирных масел;
- средств для отбеливания зубов, содержащих перекись водорода или другие компоненты, выделяющих перекись водорода, включая перекись карбамида и перекись цинка, с концентрацией перекиси водорода (в качестве ингредиента или выделяемой) 0,1–6,0 процента;
- средств для бритья (кремы, гели и др.), имеющих водородный показатель (рН) более 10,0.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Санитарная вирусология**

<p>Санитарная вирусология, задачи, методы, значение в деятельности врача медико-профилактического профиля.                  Вирусы в объектах внешней среды. Механизмы, факторы и пути передачи. Сроки и условия сохранения вирусов в воде, почве, пищевых продуктах на поверхностях и др.                  Объекты санитарно-вирусологического исследования. Этапы санитарно-вирусологического исследования. Методы санитарно-вирусологических исследований объектов внешней среды.                  Санитарно-показательные вирусы. Методы их обнаружения во внешней среде, воде и пищевых продуктах. Методы обнаружения энтеровирусов и колифагов.                  Санитарная вирусология. Определение, задачи, методы. Объекты санитарно-вирусологического исследования. Этапы санитарно-вирусологического исследования. Методы санитарно-вирусологических исследований объектов внешней среды.                  Бактериальные фаги. Характеристика. Санитарно-микробиологическое значение. Определение колифагов в объектах внешней среды.</p>
<p><b>Источники:</b> материалы лекций; ЭУМК по дисциплине; учебники — [1, 2,3, 4]; НПА — [5, 6, 7, 17, 19].</p>

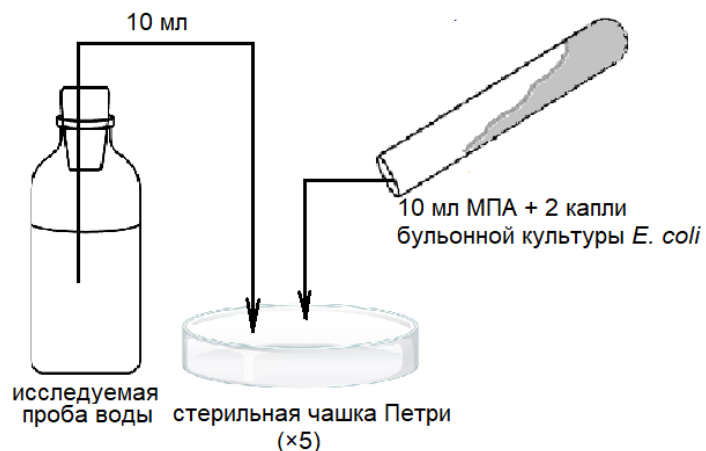
**Лабораторная работа**

Задание	Методы, результаты
<p><b>Опыт 1: определение колифагов в воде плавательных бассейнов прямым методом.</b></p>	
<p>Определение колифагов в воде плавательных бассейнов заключается в исследовании нормируемого объема воды (100 мл) путем его прямого посева и последующего учета зон лиса (бляшек) на газоне <i>E. coli</i> в чашках Петри с питательным агаром.</p> <p><b>1-й этап</b> (см. схему 9-1).                  В питательный агар двойной концентрации, расплавленный и остуженный до 45–49 °С, добавляют <i>E. coli</i> из расчета, перемешивают. Исследуемые 100 мл воды разливают по 20 мл в большие пробирки, нагревают до 35–44 °С и немедленно (не более чем через 5 мин по достижении требуемой температуры) разливают в 5 чашек Петри и сразу же вносят в каждую чашку по 20 мл смеси агара с культурой <i>E. coli</i>.                  Для контроля в одну чашку Петри вносят 20 мл стерильной водопроводной воды, предварительно прогретой до 35–44 °С, заливают 20 мл приготовленного агара с <i>E. coli</i> и осторожно перемешивают*.                  *В данной учебной лабораторной работе по сравнению со стандартной методикой (Инструкция к применению № 070-0210 от 12.03.2010) объемы всех ингредиентов уменьшены вдвое.                  Чашки оставить при комнатной температуре до застывания агара, а затем инкубировать 18 часов при 37 °С.</p> <p><b>2-й этап.</b>                  Провести учет результатов культивирования колифагов: подсчитать и суммировать бляшки, выросшие на 5 чашках Петри. Результаты выразить в числе бляшкообразующих единиц (БОЕ) на 100 мл пробы воды. В контрольной чашке бляшки должны отсутствовать.</p> <p><b>Норматив для колифагов в воде плавательного бассейна: не более 2 БОЕ в 100 мл.</b></p>	

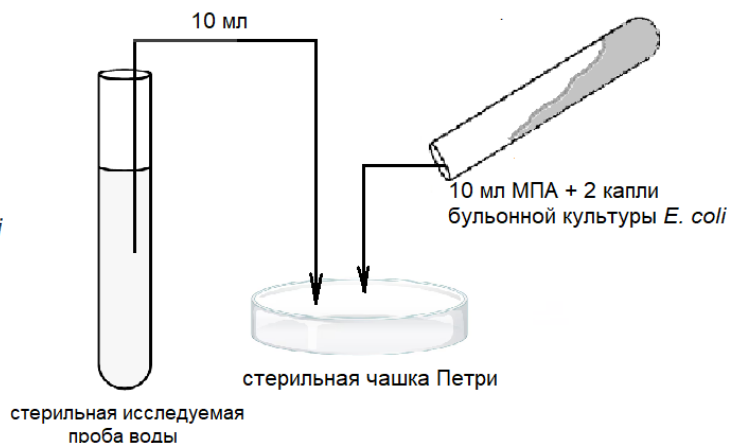
Схема 9-1. Определение колифагов в воде плавательных бассейнов прямым методом

**1-й этап (постановка опыта):**

опыт



контроль



**2-й этап (учет):**

	БОЕ / 10 мл
контроль	_____
чашка 1	_____
чашка 2	_____
чашка 3	_____
чашка 4	_____
чашка 5	_____

БОЕ в 100 мл (сумма БОЕ в опытных чашках × 2) = \_\_\_\_\_

**Заключение:**

**Дополнительные материалы и самостоятельная работа к занятию № 9.**

**Санитарно-вирусологическое исследование**

Санитарно-вирусологические исследования проводятся с использованием вирусологических, серологических и молекулярно-биологических методов. В качестве примера ниже приводится схема исследования почвы.

1. Десорбция вирусных частиц с поверхности частиц почвы в жидкую фазу.

Навеску почвы в 10 г помещают в стерильный флакон емкостью 100,0 мл и добавляют 20,0 буферного раствора. Полученную взвесь тщательно взбалтывают для разрушения почвенных конгломератов, затем центрифугируют. Надосадочную жидкость переносят в стерильный флакон и используют для концентрирования вирусов.

2. Концентрирование вирусных частиц с помощью полиэтиленгликоля (ПЭГ).

В стерильный флакон с надосадочной жидкостью добавляют ПЭГ-6000 и хлористый натрий до конечных концентраций 10 % и 0,5 М соответственно. Смесь тщательно перемешивают до полного растворения ПЭГ и хлористого натрия, затем выдерживают в течение 10–12 часов при температуре +4 °С. Образовавшуюся суспензию центрифугируют. Супернатант удаляют, а осадок ресуспендируют в 2,0 мл стерильной дистиллированной воды и для осветления и удаления бактериальной флоры подвергают обработке хлороформом. Полученную смесь встряхивают, а затем центрифугируют. После центрифугирования верхнюю фазу отбирают с помощью пипетки в стерильный флакон. Далее верхнюю фазу (супернатант) используют для индикации энтеровирусов и их компонентов.

3. Индикация энтеровирусов и их компонентов.

Выделение энтеровирусов в культурах клеток.

Порядок и техника выделения энтеровирусов, определение инфекционного титра выделенных цитопатических агентов и энтеровирусов, а также их идентификация осуществляются стандартными методами

Фаги кишечных палочек — косвенный показатель энтеровирусного загрязнения, который определяется в воде, почве в том случае, если невозможно или затруднено проведение исследований на содержание кишечных вирусов. При содержании фагов кишечных палочек более 1000 БОЕ/дм<sup>3</sup> вода представляет эпидемическую опасность в отношении кишечных вирусных инфекций. В почве количество колифагов на уровне 10 БОЭ/г и более указывает на возможное загрязнение почвы энтеровирусами.

#### Определение колифагов

Колифаги способны лизировать *E. coli* и формировать при температуре  $37 \pm 1$  °С через  $18 \pm 2$  ч зоны лизиса (бляшки) на питательном агаре.

Колифаги определяются титрационным методом (качественным или количественным) и прямым методом. Титрационный метод основан на предварительном накоплении колифагов в среде обогащения на культуре *E. coli* с последующим выявлением зон лизиса газона *E. coli* на питательном агаре. Прямой метод заключается в исследовании нормируемой пробы (вода, почва) путем его прямого посева и последующего учета зон лизиса (бляшек) на газоне *E. coli* в чашках Петри с питательным агаром.

#### Схема санитарно-вирусологического исследования почвы



Обнаружение антигенов энтеровирусов с помощью иммуноферментного анализа	Обнаружение РНК энтеровирусов с помощью цепной полимеразной реакции	Обнаружение инфекционных энтеровирусов методом интегрированной с культурой клеток цепной полимеразной реакции	Выделение инфекционных энтеровирусов в культурах клеток с последующей идентификацией
---	---	---	--

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Соблюдение принципов асептики при работе с микроорганизмами 1 группы биологического риска.
2. Контроль качества стерилизации методом автоклавирования с помощью индикаторов.
3. Микробиологический контроль стерильности изделий медицинского назначения.
4. Микробиологическая оценка качества и сравнение эффективности гигиенической и хирургической антисептики кожи рук.
5. Микробиологическая оценка качества дезинфекции.
6. Оценка коллективного противоиного иммунитета по данным сероэпидемиологических исследований.
7. Санитарно-микробиологическое исследование пищевой продукции.
8. Оформление результатов санитарно-микробиологического исследования.
9. Отбор пробы воды из сети централизованного водоснабжения для санитарно-микробиологического исследования.
10. Отбор проб методом смывов с объектов среды обитания человека для исследования микробной обсемененности.
11. Упаковка, подготовка к транспортировке и оформление материала для санитарно-микробиологического исследования.
12. Санитарно-микробиологическое исследование воды централизованного водоснабжения.
13. Санитарно-микробиологическое исследование почвы.
14. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха аспирационным методом.
15. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха седиментационным методом.
16. Санитарно-микробиологическое исследование смывов с объектов среды обитания человека.
17. Санитарно-микробиологическое исследование готовых лекарственных форм антисептиков и дезинфектантов.
18. Расчет основных микробиологических показателей (ОМЧ, КМАФАнМ, НВЧ, коли-титр, коли-индекс, КОЕ/мл).
19. Оценка безопасности мяса и мясных продуктов по микробиологическим показателям.
20. Оценка безопасности рыбы и рыбных продуктов по микробиологическим показателям.
21. Оценка безопасности консервов по микробиологическим показателям.
22. Оценка безопасности готовых кулинарных изделий по микробиологическим показателям.
23. Оценка безопасности молока, молочных и кисломолочных продуктов по микробиологическим показателям.
24. Оценка безопасности продуктов детского питания по микробиологическим показателям.
25. Оценка безопасности питьевой воды, расфасованной в емкости, питьевой воды централизованного водоснабжения, питьевой воды в источниках нецентрализованного питьевого водоснабжения.
26. Оценка микробной обсемененности воздуха в организациях здравоохранения.
27. Интерпретация результатов санитарно-микробиологического анализа пищевой продукции и питьевой воды для оценки качества по вирусологическим показателям.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. *Медицинская микробиология, вирусология и иммунология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – Т. 2. – 466 с.

### *Дополнительная*

2. *Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство* : учеб. пособие / под ред. А. С. Быкова, В. В. Зверева. – М. : ММИА, 2018. – 416 с.

3. *Основы медицинской вирусологии* : учеб.-метод. пособие / Н. Ф. Казак [и др.]. – Минск : БГМУ, 2019. – 164 с.

4. *Руководство по медицинской микробиологии. Книга I. Общая и санитарная микробиология* / Колл. авторов ; под ред. А. С. Лабинской, Е. С. Волиной. – М. : БИНОМ, 2020. – 1080 с.

### *Нормативные правовые акты*

5. *О здравоохранении* : Закон Республики Беларусь от 18 июня 1993 г. № 2435-ХІІ : с изм. и доп.

6. *О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения* : Закон Республики Беларусь от 7 янв. 2012 г. № 340-3 : принят Палатой представителей 14 дек. 2011 г. : одобрен Советом Республики 20 дек. 2011 г. : с изм. и доп.

7. *Об утверждении гигиенических нормативов* : постановление Совета Министров Республики Беларусь 25 января 2021 г. № 37.

8. *Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов» и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь* : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 21 июня 2013 г. № 52 (в ред. постановлений Минздрава от 22.04.2014 № 29, от 22.11.2016 № 120).

9. *ГН 2.1.6.12-6-2006, ВУ. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов в атмосферном воздухе населенных мест* : утв. Гл. гос. санитар. врачом Респ. Беларусь 03.04.06 № 41 : введ. 01.01.07.

10. *СанПиН 21-112-99, ВУ. Нормативные показатели безопасности и эффективности дезинфекционных средств* : утв. Гл. гос. санитар. врачом Респ. Беларусь 06.01.99 № 2 : введ. 06.01.99 : действует с изм., утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь от 04.02.2009 № 12.

11. *Методы определения и оценки микробиологических показателей безопасности и безвредности для человека товаров народного потребления, бумаги и картона, контактирующих с пищевыми продуктами* : инструкция М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 18 июля 2012 г. № 006-0712.

12. *Микробиологический контроль производства пищевой продукции из рыбы и нерыбных объектов промысла* : инструкция 4.2.10-15-10-2006 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Респ. центр гигиены, эпидемиологии и обществ. здоровья; утв. постановлением МЗ РБ № 73 12.06.2006. – 2006. – 55 с.

13. *Микробиологические методы выделения и идентификации возбудителей при бактериальных пищевых отравлениях* : инструкция 4.2.10-15-21-2006 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 9 окт. 2006 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – 2006. – 120 с.

14. *Инструкция по проведению дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации медицинских изделий* : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 02.08.2024 № 1065 (в редакции приказа М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.02.2025 г. № 212).

15. *Хранение, приготовление и контроль качества питательных сред* : инструкция : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 19.03.2010 № 079-0210. – 33 с.

16. *Методы* микробиологического контроля санитарно-гигиенического состояния помещений в организациях здравоохранения и стерильности изделий медицинского назначения : инструкция 4.2.10-22-1-2006 : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 28.01.2006 № 7. – 22 с.
17. *Специфические* санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации источников и систем питьевого водоснабжения : постановление Совета Министров Республики Беларусь 19.12.2018 № 914 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 06.02.2024 № 85).
18. *ГОСТ ISO 7218–2015* «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям» : Межгосударственный стандарт (ISO 7218:2007, ИОТ). – М. : Стандартинформ, 2016.
19. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) : : утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299.
20. *ГОСТ 34786-2021* «Вода питьевая. Методы определения общего числа микроорганизмов, колиформных бактерий, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и энтерококков» : Межгосударственный стандарт. – М. : Российский институт стандартизации, 2021.
21. *ГОСТ ISO 11133-2016* «Микробиология пищевых продуктов, кормов для животных и воды. Приготовление, производство, хранение и определение рабочих характеристик питательных сред» : Межгосударственный стандарт, МКС 07.100.30. Дата введения: 2017-07-01.
22. *ГОСТ 33918-2016* «Продукция парфюмерно-косметическая. Микробиология. Метод определения стерильности» : Межгосударственный стандарт. – М. : Стандартинформ, 2019.
23. *Государственная* фармакопея Республики Беларусь. Т. I. Общие методы контроля качества лекарственных средств. – Минск, 2007. – С. 252–257.  
Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Эпидемиологическая и санитарная микробиология»: <https://etest.bsmu.by/course/view.php?id=1461>.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Список сокращений .....	3
Правила работы в микробиологической лаборатории для студентов, проходящих обучение на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии.....	4
Занятие № 1. Эпидемиологическая микробиология. Выявление источника инфекции. Оценка коллективного иммунитета. Диагностика пищевых отравлений.....	5
Занятие № 2. Эпидемиологическая микробиология: определение, задачи, методы. Контроль качества стерилизации, дезинфекции, антисептики.....	11
Занятие № 3. Санитарная микробиология пищевых продуктов (мяса, рыбы, мясных и рыбных продуктов).....	17
Занятие № 4. Санитарная микробиология молока и молочных продуктов .....	24
Занятие № 5. Санитарная микробиология баночных консервов, кулинарных изделий, детского питания .....	33
Занятие № 6. Санитарная микробиология. Санитарная микробиология воды, почвы, воздуха .....	37
Занятие № 7. Санитарная микробиология предметов обихода, оборудования, лекарственных средств.....	49
Занятие № 8. Санитарно-микробиологическое исследование парфюмерно-косметической продукции. Итоговое занятие «Санитарная микробиология» .....	53
Занятие № 9. Санитарная вирусология .....	57
Перечень практических навыков.....	60
Литература .....	61

Учебное издание

**Канашкова** Татьяна Александровна  
**Гаврилова** Ирина Александровна  
**Чехович** Наталья Иванова и др.

# **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

Практикум

Ответственная за выпуск И. А. Гаврилова  
Компьютерный набор И. А. Гавриловой  
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 16.02.26. Формат 60×84/8. Бумага писчая «Снегурочка».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 4,48. Тираж 134 экз. Заказ 95.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.