

Запорізький державний медичний університет

Кафедра мікробіології, вірусології та імунології

Модуль VI

Протоколи

**практичних занять
з мікробіології, вірусології та імунології з
мікробіологічною діагностикою
«Санітарна мікробіологія»**

**для студентів IV курсу медичного факультету
спеціальність «Лабораторна діагностика»**

20 – 20 н.р.

Група № _____

Протоколи практичних занять до дисципліни Мікробіологія, вірусологія та імунологія з мікробіологічною діагностикою, «Санітарна мікробіологія. Модуль VI » розроблені на підставі навчальної програми з мікробіології, вірусології та імунології для студентів II медичного факультету, спеціальність «Лабораторна діагностика» вищого навчального закладу III-IV рівнів акредитації.

Протоколи практичних занять складені так, що студенти, знаючи мету та ціль кожного практичного заняття, спроможні засвоїти теми практичних занять і провести відповідні мікробіологічні дослідження.

Для допомоги студентам при заповненні протоколів, в кінці практикуму представлені: допоміжний матеріал у вигляді таблиць, схем, інформаційні довідки та тестові завдання по даним темам практичних занять.

АВТОРИ:

1. Старший викладач кафедри мікробіології, вірусології та імунології, к.біол.н. Єрьоміна А.К.
2. Зав. кафедри мікробіології, вірусології та імунології, професор, д.мед.н. Камишний О.М.
3. Доцент кафедри нормальної фізіології, к.мед.н. Сухомлінова І.Є.
4. Доцент кафедри загальної гігієни та екології, к.мед.н. Кірсанова О.В.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

- 1.
- 2.

Затверджено ЦМР ЗДМУ: протокол № від 2016 р.

П Л А Н
практичних занять з мікробіології, вірусології та імунології
з мікробіологічною діагностикою
для студентів IV курсу медичного факультету,
спеціальність «Лабораторна діагностика»
на весняний семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Санітарна мікробіологія. Задачі, принципи і методи санітарної мікробіології. Об'єкти санітарно-бактеріологічних досліджень.	2
2.	Санітарно-бактеріологічна лабораторія, її функції, розташування, обладнання. Правила роботи.	2
3.	Санітарно-показові мікроорганізми, їх біологічні властивості.	2
4.	Мікрофлора навколишнього середовища та її вплив на організм людини. Знешкодження патогенних мікроорганізмів у навколишньому середовищі.	2
5.	Грунт – фактор розповсюдження інфекційних захворювань. Санітарно-бактеріологічне дослідження ґрунту.	2
6.	Санітарно-бактеріологічне дослідження води. Схема проведення досліджень.	2
7.	Санітарно-бактеріологічне дослідження повітря. Схема проведення досліджень.	2
8.	Санітарно-бактеріологічне дослідження харчових продуктів.	2
9.	Санітарно-бактеріологічний контроль лікувально-профілактичних установ, аптек. Мікрофлора лікувальних засобів.	2
10.	Мікрофлора тіла здорової людини. Санітарно-	2

	бактеріологічне дослідження змивів з рук та предметів.	
11.	Санітарна вірусологія води, ґрунту, повітря, предметів вжитку, харчових продуктів.	2
12.	Підсумковий модульний контроль VI. Санітарна мікробіологія та вірусологія.	2
	Разом	24

ПЛАН

**лекцій з мікробіології, вірусології та імунології
з мікробіологічною діагностикою
для студентів IV курсу медичного факультету,
спеціальність “Лабораторна діагностика”**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Санітарна мікробіологія. Задачі, принципи і методи санітарної мікробіології. Вчення про санітарно-показові мікроорганізми.	2
2.	Мікрофлора тіла здорової людини. Мікрофлора навколишнього середовища.	2
3.	Санітарна вірусологія.	2
	Разом	6

ПЛАН

**самостійної роботи з мікробіології, вірусології та імунології
з мікробіологічною діагностикою
для студентів IV курсу медичного факультету,
спеціальність “Лабораторна діагностика”**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Санітарна мікробіологія та вірусологія. Задачі, принципи і методи санітарної мікробіології. Вчення про санітарно-	4

	показові мікроорганізми.	
2.	Мікрофлора навколишнього середовища: води, повітря, ґрунту. Ґрунт –фактор розповсюдження інфекційних захворювань.	16
3.	Мікрофлора тіла людини. Дослідження мікрофлори людини.	4
4.	Санітарно-бактеріологічне дослідження води, повітря, ґрунту.	8
5.	Санітарно-бактеріологічне дослідження перев'язувального і хірургічного матеріалу на стерильність.	4
6.	Санітарно-бактеріологічне дослідження змивів з рук та предметів	4
7.	Санітарна вірусологія води, ґрунту, повітря, предметів вжитку, харчових продуктів.	12
8.	Підсумковий модульний контроль VI. Санітарна мікробіологія та вірусологія.	2
	Разом	54

Тема: Санітарна мікробіологія. Задачі, принципи і методи санітарної мікробіології. Об'єкти санітарно-бактеріологічних досліджень.

1. Санітарна мікробіологія -

2. Задачі санітарної мікробіології.

3. Принципи проведення санітарно-мікробіологічних досліджень.

- 1). _____

- 2). _____

- 3). _____

- 4). _____

- 5). _____

6).

4. Методи проведення санітарно-мікробіологічних досліджень.

1) Базові санітарно-мікробіологічні методи направлені на _____

2) Методи практичної санітарної мікробіології.

★

★

5. Об'єктами досліджень санітарно-бактеріологічної лабораторії є:

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

ПРОТОКОЛ № 2

Дата _____

Тема: Санітарно-бактеріологічна лабораторія. Функції, розташування та обладнання. Правила роботи.

1. Санітарно-бактеріологічна лабораторія _____

2. Лабораторна кімната для проведення бактеріологічних досліджень повинна бути _____

Режим роботи передбачає _____

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Обладнання та робочі місця у лабораторній кімнаті_____

4. Правила роботи у санітарно-бактеріологічній лабораторії.

5. Робочі журнали_____

Перелік робочих журналів:



- ❖ _____
- ❖ _____
- ❖ _____
- ❖ _____

6. Патогенні для людини мікроорганізми розподіляються на групи залежно від ступеню безпеки:

I група: _____

II група: _____

III група: _____

IV група _____

V група _____

ПРОТОКОЛ № 3

Дата _____

Тема: Вчення про санітарно-показові мікроорганізми, їх біологічні властивості.

1. Основні джерела та шляхи розповсюдження патогенних мікроорганізмів у навколишньому середовищі

2. В чому важкість виявлення патогенних мікробів в об'єктах зовнішнього середовища? _____

3. Дайте визначення санітарно-показових мікроорганізмів (СПМ).

4. Санітарно-показові мікроорганізми повинні відповідати певним вимогам:

- *

- *

- *

- *

- *

- *

- *

5. Назвіть методи визначення наявності СПМ у досліджувальному матеріалі:

I.

II.

Титр СПМ -

Індекс СПМ -

6. Індикатори забруднення. _____

• Група А. _____

• Група В. _____

• Група С. _____

7. Перелікуйте основні групи СПМ з прикладами.

I. _____

II. _____

III. _____

IV. _____

V. _____

VI. _____

VII. _____

8. Заповніть таблицю.

СПМ, які визначаються в різних об'єктах зовнішнього середовища

Досліджувальний об'єкт	Санітарно-показові мікроорганізми

ПРОТОКОЛ № 4

Дата _____

Тема: Мікрофлора навколишнього середовища та її вплив на організм людини. Знешкодження патогенних мікроорганізмів у навколишньому середовищі.

1. Мікрофлора ґрунту _____

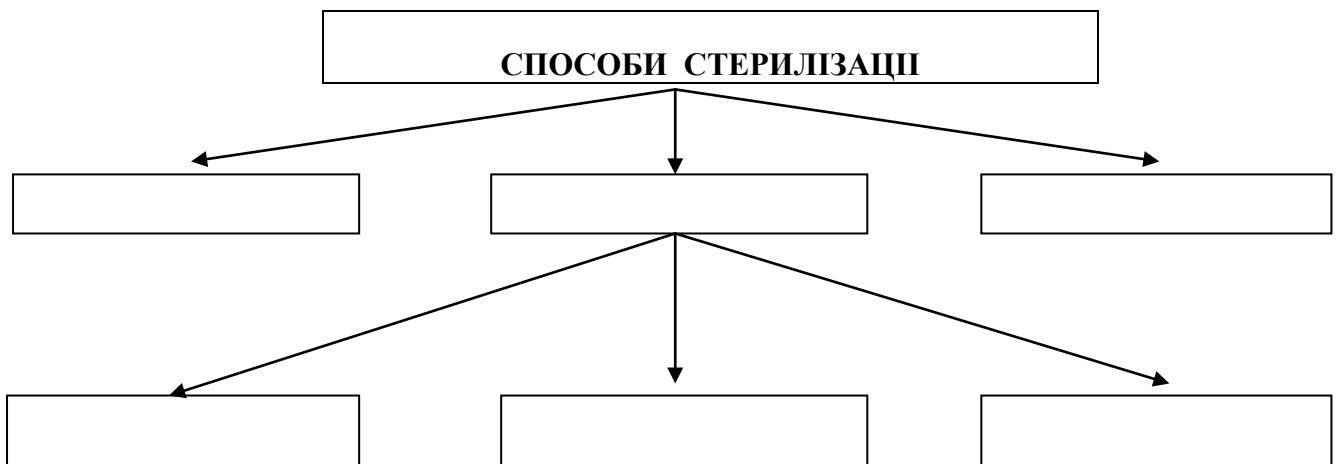
Функції ґрунтових мікроорганізмів _____

2. Мікрофлора води _____

3. Мікрофлора повітря _____

4. Методи знешкодження мікроорганізмів у навколишньому середовищі.

❖ **СТЕРИЛІЗАЦІЯ** _____



Термічні способи стерилізації

Спосіб, апаратура	Режим стерилізації	Застосування способу, особливості

Хімічні способи стерилізації

Хімічні речовини	Режим стерилізації	Призначення стерилізації

Біологічний спосіб _____

Контроль якості стерилізації _____

❖ ДЕЗІНФЕКЦІЯ

Мета дезінфекції - _____

Методи дезінфекції

Метод дезінфекції	Принцип методу

Антисептика _____

Асептика _____

Дезінсекція _____

Дератизація _____

Тема: Грунт – фактор розповсюдження інфекційних захворювань.
Санітарно-бактеріологічне дослідження ґрунту.

1. Назвіть склад мікрофлори ґрунту и від чого він залежить?

2. Коли проводиться мікробіологічне дослідження ґрунту?

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

6) _____

3. Санітарно-бактеріологічний аналіз ґрунту.

★ _____

★ _____

★ _____

4. Визначення загальної кількості бактерій у ґрунті.

5. Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП).

Методи:

1) _____

2) _____

6. Визначення термофільних бактерій.

7. Які ще бактерії, крім описаних, можна визначити у ґрунті?

Тема: Санітарно-бактеріологічне дослідження води. Схема проведення досліджень.

1. Від чого залежить мікрофлора води? _____

2. Які мікроорганізми можуть знаходитись у воді?

3. Назвіть санітарно-показові мікроорганізми при дослідженні води.

4. Санітарно-бактеріологічний контроль якості питної води включає:

- 1) _____
- 2) _____

5. Мікробне число води - _____

Норма мікробного числа води _____

6. Колі - індекс -

Норма колі - індексу - _____

7. Колі – титр -

Норма колі – титру -

8. Провести санітарно-бактеріологічне дослідження води.

Засіяти пробу питної води на середовище Ейкмана (глюкозо-пептонне середовище - ГПС) двофазним бродильним методом з метою визначення колі-титру та колі-індексу та на чашку Петрі з МПА для визначення мікробного числа води.

I етап: _____

№	Об'єм поживного середовища	Об'єм питної води у мл								
		100	100	100	10	10	10	1	1	1
1.	10мл конц. ГПС	10	10	10						
2.	1мл конц. ГПС				1	1	1			
3.	10мл розбавл. ГПС							10	10	10

II етап:

III етап:

Облік дослідження питної води двофазним бродильним методом на ГПС

Засіяні об'єми води	100 мл	100 мл	100 мл	10 мл	10 мл	10 мл	1 мл	1 мл	1 мл	Результат
Ріст на ГПС										Колі – індекс - Колі – титр -

Примітка: ознаками росту у середовищі ГПС -

- + муть, газ та кислота (зміна кольору індикатора);
- відсутність росту мікроорганізму.

ОБЛІК -

ПРОТОКОЛ № 7

Дата _____

Тема: Санітарно-бактеріологічне дослідження повітря. Схеми проведення досліджень.

1. Загальна задача санітарно-бактеріологічного дослідження повітря

2. Оцінка санітарного стану закритих приміщень:

➤ визначення _____

➤ наявність санітарно-показових мікроорганізмів _____

3. Методи виділення мікроорганізмів із повітря:

I. _____

II. _____

**4. Провести дослідження повітря седиментаційним методом в
учбовій кімнаті № 2 з метою визначення кількісного і якісного
складу його мікрофлори.**

• Місце відбору проб:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Час експозиції _____

Посіви з МПА поставити в термостат при 37 °С на 24 - 48 годин.

Облік дослідження повітря

Метод дослідження	Місце відбору проб	Час експозиції	Мікробне число	Опис колоній
	1)	1)	1)	1)
	2)	2)	2)	2)
	3)	3)	3)	3)
			Середнє арифметичне: _____	

Результат:

Примітка. Вказати мікробне число, перерахувати вирослі колонії мікроорганізмів та зробити висновок, що до чистоти досліджуваного приміщення.

ПРОТОКОЛ № 8

Дата _____

Тема: Санітарно-бактеріологічне дослідження харчових продуктів.

1. Мікрофлора, яка зустрічається у харчових продуктах, може бути:

1) _____

2) _____

2. Назвати патогенні мікроби, які попадають у харчові продукти, та захворювання, спричинені ними.

3. Санітарно-бактеріологічне дослідження харчових продуктів.

Випадки сан.-бак. дослідження	Визначення
1.	
2.	

4. Санітарно-показові мікроорганізми при дослідженні харчових продуктів.

5. Визначення загального мікробного засіву проводять _____

6. Визначення БГКП проводять на середовищах _____, при характерному рості роблять пересів на середовище _____.

Посіви інкубують _____

ПРОТОКОЛ № 9

Дата _____

Тема: Санітарно-бактеріологічний контроль лікувально-профілактичних установ (ЛПУ), аптек. Мікрофлора лікувальних засобів.

1. Мета санітарно-бактеріологічного обстеження ЛПУ -

**2. Об'єкти бак.
обстеження _____**

3. Перелік об'єктів обов'язкового бактеріологічного контролю.

4. Відбір проб для обстеження.

**Шовний
матеріал _____**

**Змиви з
рук _____**

У відібраних пробах не повинні
бути _____

**5. Обстеження персоналу ЛПУ на носійство золотистого
стафілококу.**

6. Заповніть таблицю.

**Допустимі рівні бактеріальної обсеменінності повітря приміщень ЛПУ
в залежності від класу чистоти та їх функціонального призначення**

Клас чистоти	Общее количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха (КОЕ)	Количество колоний <i>S. aureus</i> в 1 м³ воздуха (КОЕ)	Количество плесневых и дрожжеподобных грибов 1 дм³ воздуха (КОЕ)
Класс А (особо чистые) операционные, родильные залы, асептические боксы, палаты для недоношенных детей			
Класс Б (чистые) процедурные, перевязочные, предоперационные, палаты и залы реанимации, детские палаты			
Класс В (условно-чистые) палаты больных, смотровые, ординаторские, материальные,			

кладовые чистого белья			
Класс Г (грязные) коридоры, лестничные марши, санитарные комнаты, туалеты, комнаты для грязного белья и временного хранения отходов			

7. Об'єкти санітарно-бактеріологічного дослідження у аптеках.

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

8. Заповніть таблицю.

**Допустимі рівні
бактеріальної обсеменінності повітря приміщень аптек**

		Общее количество	Количество	Количество
--	--	------------------	------------	------------

Помещение	Условия работы	колоний микроорганизмов в 1 м ³ воздуха	золотистого стафилококка в 1 м ³ воздуха	плесневых и дрожжеподобных грибов в 1 м ³ воздуха
Асептический блок, стерилизационная (чистая половина)				
Ассистентская, фасовочная, дефектарная, материальная				
Моечная				
Зал обслуживания				

9. Фітопатогенна мікрофлора _____

10. Шляхи підвищення мікробної чистоти нестерильних лікувальних засобів.

❖ _____

❖ _____

❖ _____

❖ _____

ПРОТОКОЛ № 10

Дата _____

Тема: Мікрофлора тіла здорової людини. Дослідження мікрофлори людини. Санітарно-бактеріологічне дослідження змивів з рук та предметів.

1. Дайте визначення поняттям:

Біотоп _____

Мікробіоценоз _____

2. Що таке нормальна мікрофлора людини?

2а. Еубіоз _____

3. Нормальна мікрофлора тіла ділиться на:

✦ _____

✦ _____

4. Мікрофлора шкіри.

5. Мікрофлора травного каналу.

Критерії норми кишкової флори

Мікроорганізми	Н о р м а

6. Мікрофлора ротової порожнини.

7. Мікрофлора дихальних шляхів.

8. Мікрофлора слизової оболонки очей.

9. Мікрофлора сечових та статевих органів.

10. Порушення мікробних біоценозів в різних органах и системах організму приводить до розвитку

10. Значення нормальної мікрофлори тіла людини.

Практична робота студентів.

а) Зробити змиви з поверхні шкіри рук та засіяти на середовище Ендо з метою виявлення кишкової палички та патогенних коків;

б) Зробити змиви з поверхні учбового столу та з інших предметів (по вашому вибору) та засіяти на середовище Ендо з метою виявлення кишкової палички та патогенних коків;

Перерахуйте предмети, з яких зробили змиви:

Посіви на середовищі Ендо інкубувати у термостаті при 37 °С на 24 години.

5. Назвіть санітарно-показові мікроорганізми при дослідженні змивів з рук та предметів.

Тема: Санітарна вірусологія води, ґрунту, повітря, предметів вжитку, харчових продуктів.

Запишіть результати дослідження змивів з рук та предметів на середовищі Ендо, які були зроблені на попередньому практичному занятті.

Об'єкт дослідження	Мікроорганізми, які вирости на середовищі Ендо

Зробіть висновок після інкубації змивів з рук та предметів на середовищі Ендо.

1. Санітарна вірусологія

2. Задачі санітарної вірусології:

- ✦ _____

- ✦ _____

3. Особливості вірусного забруднення навколишнього середовища.

- _____

- _____

- _____

4. Групи вірусів по патогенності для людини.

- 1 група - _____
- 2 група - _____

- 3 група - _____
- 4 група - _____

5. Основні джерела попадання вірусів у зовнішнє середовище.

- * _____

-
- * _____

-
- * _____

-

6. Основні шляхи попадання вірусів у зовнішнє середовище.

- ✓ _____

-
- ✓ _____

-
- ✓ _____

-

7. Збереження вірусів в об'єктах зовнішнього середовища залежить від факторів:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

8. Заповніть таблицю.

Збереження вірусів у воді.

Вид вірусу	Сроки збереження активності

9. Шляхи розповсюдження респіраторних вірусів у зовнішньому середовищі.

- _____

- _____

10. Комплекс яких методів використовується при санітарно-вірусологічному контролі?

- 1) _____

- 2) _____

- 3) _____

11.Визначення вірусів у навколишньому середовищі складається з таких етапів:

- _____

- _____

- _____

- _____

12.Мікробіологічні критерії якості об'єктів навколишнього середовища по ентеровірусам.

- Вода.** _____

- Ґрунт.** _____

ПРОТОКОЛ № 12

Дата _____

Тема: Підсумковий модульний контроль VI. Санітарна мікробіологія та вірусологія.

1. Санітарна мікробіологія. Задачі, принципи і методи санітарної мікробіології. Об'єкти санітарно-бактеріологічних досліджень.
2. Санітарно-бактеріологічна лабораторія, її функції, розташування, обладнання. Правила роботи.
3. Санітарно-показові мікроорганізми, їх біологічні властивості.
4. Мікрофлора навколишнього середовища та її вплив на організм людини. Знешкодження патогенних мікроорганізмів у навколишньому середовищі.
5. Грунт – фактор розповсюдження інфекційних захворювань. Санітарно-бактеріологічне дослідження ґрунту.
6. Санітарно-бактеріологічне дослідження води. Схема проведення досліджень.
7. Санітарно-бактеріологічний контроль лікувально-профілактичних установ, аптек. Мікрофлора лікувальних засобів.
8. Мікрофлора тіла здорової людини. Санітарно-бактеріологічне дослідження змивів з рук та предметів.
9. Санітарна вірусологія води, ґрунту, повітря, предметів вжитку, харчових продуктів.

1. О степени микробной контаминации воды судят по содержанию в ней количества кишечной палочки (коли-индекс и коли-титр). Каким методом определяют эти показатели?

- *А. Двухфазным бродильным
- В. Аспирационным
- С. Седиментационным
- Д. Серийных разведений
- Е. Бумажных дисков

2. При санитарно-бактериологическом исследовании воды методом мембранных фильтров выявлены две красные колонии на мембранном фильтре (среда Эндо) через который пропустили 500 мл исследуемой воды. Сделайте расчет коли-индекса и коли-титра исследуемой воды.

- *А. 4 и 250
- В. 2 и 500
- С. 250 и 4
- Д. 500 и 2
- Е. 250 и 2

3. При проверке состояния воздуха в операционной перед операцией седиментационным методом выявлено 5 мелких округлых колоний, вокруг которых четко было видно зону гемолиза. На какую среду были сделаны посевы?

- *А. Кровяной агар
- В. МПА
- С. Эндо
- Д. ЖСА
- Е. Левина

4. По истечении работы в лаборатории студент должен привести в порядок свое рабочее место, провести дезинфекцию стола, инструментария. Какие химические вещества он должен для этого использовать?

- *А. Хлорамин
- В. Соляную кислоту
- С. Формалин
- Д. Хлороформ
- Е. Эфир

5. В бактериологической лаборатории проводится исследование качества питьевой воды. Ее микробное число оказалось близко 100. Какие микроорганизмы учитывались при этом?

- *А. Все бактерии, которые выросли на питательной среде

- В. Бактерии группы кишечной палочки
- С. Бактерии, патогенные для людей и животных
- Д. Условно-патогенные микроорганизмы
- Е. Энтеропатогенные бактерии и вирусы

6. При определении микробного числа воздуха в больничной палате оказалось, что оно составляет 1500 клеток/м. Какие группы микроорганизмов учитывались при этом?

- *А. Все бактерии, которые выросли на питательной среде
- В. Бактерии и вирусы – возбудители респираторных инфекций
- С. Стафилококки и гемолитические стрептококки
- Д. Возбудители госпитальных инфекций
- Е. Все патогенные и условно-патогенные бактерии

7. Для оценки пригодности питьевой воды проведено бактериологическое исследование. Какой показатель характеризует количество бактерий группы кишечных палочек, которые находятся в 1 л?

- *А. Коли-индекс
- В. Коли-титр
- С. Титр коли-фага
- Д. Перфрингенс-титр
- Е. Микробное число

8. При санитарно-бактериологическом исследовании водопроводной воды получены следующие результаты: общее количество бактерий в 100 мл -80 . коли- индекс - 3. Как оценить результат исследования?

- *А. Вода пригодна для употребления
- В. Вода сомнительная
- С. Вода очень сомнительная
- Д. Вода загрязненная
- Е. Вода очень загрязненная

9. При санитарно-бактериологическом исследовании воздуха в помещении аптеки установлено повышенное содержание санитарно-показательных микроорганизмов. Какие это микроорганизмы?

- А. Дифтерийная и туберкулёзная палочки
- В. Эпидермальный стафилококк и сарцины
- С. Энтерококки и цитобактер
- Д. Кишечная и синегнойная палочки

*Е. Золотистый стафилококк и гемолитический стрептококк

10. Бактериологическое исследование испражнений, остатков пищи позволило установить, что возбудителем гастроэнтерита в хирургическом отделении является протей. Какие исследования необходимо провести для установления серологического варианта возбудителя?

А. Посев на дифференциально-диагностическую среду

В. Реакция преципитации

С. Реакция связывания комплемента

*D. Реакция агглютинации с О- и Н-сыворотками

Е. Посев на элективные среды

11. С помощью длинного кишечного зонда провели исследование пристеночной флоры верхних отделов тонкого кишечника. Изолировано несколько микроорганизмов. Какие из них являются представителями нормальной микрофлоры тонкого кишечника?

А. Энтерококки

В. Лактобактерии

С. Бактероиды

D. Candida

*Е. Все перечисленные

12. Микроорганизмы толстого кишечника имеют антагонистические свойства против патогенных или условно – патогенных микроорганизмов. Назовите их.

*А. E. Coli

В. Цитробактер

С. Энтеробактер

D. Клебсиелла

Е. Протей

13. Врач получил результаты бактериологического исследования, в котором выделены клостридии, кишечные палочки, энтерококки, бифидобактерии. Из какой части кишечника был взят материал для исследования?

А. Желудок

В. Тонкий кишечник

*С. Толстый кишечник

D. Двенадцатиперстная кишка

Е. Ротовая полость

14. Микрофлора толстого кишечника играет важную роль в жизнедеятельности человека, потому, что:

- A. Является антагонистом гнилостной микрофлоры
- B. Превращает молочную кислоту в уксусную
- C. Вырабатывает колицины
- D. Участвует в метаболизме белков
- *E. Все вместе

15. Главные функции нормальной микрофлоры...

- A. Защита от патогенов
- B. Колонизационная резистентность
- C. Стимуляция иммунной системы
- D. Участие в процессах метаболизма
- *E. Все вместе

16. При изучении посевов воздуха, взятого в аптеке, бактериолог обнаружил санитарно-показательный микроорганизм. Какой это микроорганизм?

- *A. Золотистый стафилококк
- B. Кишечная палочка
- C. Антракоид
- D. Негемолитический стрептококк
- E. Сарцина

17. Почва может быть одним из факторов передачи ряда возбудителей инфекционных заболеваний. Известны «проклятые поля», с которыми связаны эпизоотии кишечно-почвенной инфекции у домашних жвачных. Споры какого микроорганизма могут длительно храниться в почве и вызывать эти эпизоотии?

- *A. Сибирская язва
- B. Клостридии столбняка
- C. Антракоид
- D. Клостридии ботулизма
- E. Клостридии, вызывающие газовую гангрену

18. Из розничной продажи были изъяты рыбные бомбажные консервы. Органолептические свойства продуктов были изменены. По типу дыхания микроорганизмы, выделенные из продукции, относились к анаэробам и продуцировали смертельный токсин для мышей. Назовите эти микроорганизм?

- *A. Клостридия ботулинум
- B. Клострия перфрингенс
- C. Клостридиум тетаниум
- D. Бактероиды
- E. Фузобактерии

19. В студенческой столовой для приготовления блюда использовались сырые куриные яйца. После употребления пищи у части студентов развился острый гастроэнтерит. Санитарно-бактериологическому исследованию подверглись остатки пищи и рвотные массы. Было установлено, что причиной отравления являются...

- *А. Сальмонеллы
- В. Холе́рный вибрион
- С. Кишечная палочка
- Д. Дизентерийная палочка
- Е. Клостридии

20. Для изучения загрязненности воздуха спорами грибов при использовании седиментационного метода исследования применили чашки со средой...

- *А. Сабуро
- В. МПА
- С. Желточно-солевой агар
- Д. Молочно-солевой агар
- Е. Кровяной агар

21. Назовите, какое количество видов микроорганизмов находится в 1 г фекалий.

- *А. до 400
- В. до 250
- С. до 100
- Д. до 50
- Е. до 10

22. Для санитарно-бактериологического исследования мяса определяют количество бактерий в свежеприготовленных мазках-отпечатках. Мазки окрашивали по Граму и микроскопировали. Мясо посчитали свежим, так как, в поле зрения обнаружено...

- *А. не более 10 палочковидных бактерий
- В. не более 100 палочковидных бактерий
- С. не более 1000 палочковидных бактерий
- Д. не обнаружены палочковидные бактерии
- Е. не более 10000 палочковидных бактерий

23. Для выявления бактериальной обсемененности в роддоме были исследованы жидкие лекарственные формы, грудное молоко, питьевые растворы. Бактериолог произвел посев исследуемого материала по

методу Шукевича. Для выявления каких микроорганизмов применяют данный метод?

- A. Клебсиелла
- B. Кишечная палочка
- C. Сарцина
- *D. Протей
- E. Стрептококк

24. Для отбора проб воздуха в родильном доме бактериолог применил аппарат Кротова. Как называется метод исследования с помощью этого прибора?

- *A. Аспирационный
- B. Серийных разведений
- C. Фильтрационным
- D. Седиментационным
- E. Мембранных фильтров

25. О степени микробной контаминации воды судят по содержанию в ней количества кишечной палочки (коли-индекс и коли-титр). Каким методом определяют эти показатели?

- *A. Двухфазным бродильным
- B. Аспирационным
- C. Седиментационным
- D. Серийных разведений
- E. Бумажных дисков

26. Больному сделали гастроскопию и получили в посеве желудочного сока несколько микроорганизмов. Какие микроорганизмы являются представителями нормальной микрофлоры желудка?

- A. Дрожжеподобный гриб Candida
- B. Лактобактерии
- C. Кампилобактерии
- D. Фузобактерии
- E. Все перечисленные

27. Оцените качество воздуха в операционной до операции: общее количество микроорганизмов в 1 м³ = 500, стафилококки и гемолитические стрептококки отсутствуют.

- * A. Микрофлора воздуха нормальная
- B. Микроорганизмов много
- C. Микроорганизмов очень мало
- D. Операцию проводить нельзя

Е. Воздух загрязнен

28. Нормальная микрофлора способна вызывать развитие инфекционных заболеваний у людей с иммунодефицитами. Как называются такие инфекции?

А. Оппортунистические

В. Манифестные

*С. Скрытые

Д. Персистирующие

Е. Латентные

29. Между различными группами микроорганизмов существует несколько типов взаимоотношений. Какой из перечисленных типов не имеет отношения к микроорганизмам?

А. Симбиоз

В. Сателлизм

*С. Комформизм

Д. Синергизм

Е. Метабиоз

30. Назовите доминирующий вид микроорганизма, обитающий в желудке человека.

*А. Хеликобактер пиллори

В. Кишечная палочка

С. Энтерококк

Д. Стафилококк

Е. Стрептококк

31. В полости носа содержится небольшое количество микробов, что обусловлено присутствием бактерицидного вещества. Как называется это вещество?

*А. Лизоцим

В. Интерферон

С. Бактериоцины

Д. Антитела

Е. Комплемент

32. В бактериологической лаборатории были проведены исследования обсемененности овощей с орошаемых полей. Было доказано, что сырые овощи могут быть фактором заражения в результате попадания вирусов на их поверхность. Какие вирусы чаще всего выделяются с овощей и поливных сточных вод?

*А. Энтеровирусы

- В. Аденовирусы
- С. Парамиксовирусы
- Д. Ортомиксовирусы
- Е. Гепадновирусы

33. При определении фекального загрязнения методом смыва с игрушек в одном из детских садов города было установлено их свежее фекальное загрязнение. Какой микроорганизм указал на свежее фекальное загрязнение?

- *А. Кишечная палочка
- В. Цитробактер
- С. Сарцина
- Д. Энтеробактер
- Е. Антракоид

34. В сфере общепита была зарегистрирована вспышка пищевой токсикоинфекции, после употребления котлет, приготовленных из мяса без измененных органолептических свойств. Какой микроорганизм, вероятнее всего стал причиной порчи мясной продукции?

- *А. Сальмонеллы
- В. Протей
- С. Грибы
- Д. Стафилококки
- Е. Кишечная палочка

35. В бактериологическую лабораторию были доставлены образцы пастеризованного молока в пакетах для оценки качества молока по коли-титру. Каким должен быть коли-титр качественного молока?

- *А. 3 мл
- В. 10 мл
- С. 100 мл
- Д. 1000 мл
- Е. 1 мл

36. Для определения фекального загрязнения постельных принадлежностей в детской инфекционной больнице были сделаны посевы с помощью специальных трафаретов. На какую питательную среду были сделаны посевы?

- *А. Эндо
- В. Ресселя
- С. Левина
- Д. МПА

Е. МПБ

37. При возникновении внутрибольничной инфекции стафилококковой этиологии были проведены исследования для выделения золотистого стафилококка. Какие нормативные показатели содержания золотистого стафилококка разработаны для воздуха родильных залов?

*А. Не должно быть

В. Не выше 100

С. Не выше 1000

Д. Не выше 10

Е. Не выше 500

38. Седиментационный метод используют для изучения...

А. Санитарно – микробиологического состояния воды

*В. Санитарно – микробиологического состояния воздуха закрытых помещений

С. Санитарно – микробиологического состояния почвы

Д. Микробной загрязненности пищевых продуктов

Е. Микробной загрязненности лекарственного сырья

39. Метод мембранных фильтров используют для изучения...

*А. Для санитарно – микробиологического исследования воды

В. Санитарно – микробиологического состояния воздуха закрытых помещений

С. Санитарно – микробиологического состояния почвы

Д. Микробной загрязненности пищевых продуктов

Е. Для определения чувствительности к антибиотикам

40. Экологическая микробиология изучает взаимодействие...

А. Макроорганизмов с объектами внешней среды

*В. Микроорганизмов с макроорганизмом

С. Макроорганизмов с макроорганизмами

Д. Макроорганизмов с вирусами

Е. Макроорганизмов с грибами

41. Совокупность особей одного вида, обитающих в пределах определённого биотопа называется...

*А. Популяция

В. Микробиоценоз

С. Экосистема

Д. Онтосфера

Е. Биосфера

42. Главную роль в поддержании количественного и качественного постоянства нормальной микрофлоры ротовой полости играет слюна. Она обладает антибактериальной активностью. Чем это обусловлено?

- *А. Лизоцимом
- В. Интерфероном
- С. Антителами
- Д. Комплементом
- Е. Пропердином

43. Укажите микроорганизмы, доминирующие в толстом отделе кишечника.

- *А. Виды Бактероидес
- В. Виды Клостридиум
- С. Виды Стрептококкус
- Д. Виды Лактобасиллюс
- Е. Виды Энтеробактер

44. Гнотобиология- отрасль биологии, которая изучает...

- *А. Безмикробную жизнь макроорганизмов
- В. Жизнь макроорганизмов в стерильных условиях
- С. Существования макроорганизмов в безмикробном пространстве
- Д. Существование макроорганизмов в безвирусном пространстве
- Е. Существование макроорганизмов с вирусами, без микробов

45. Укажите санитарно-показательный микроорганизм при исследовании воды.

- А. Стрептококк
- *В. Кишечная палочка
- С. Золотистый стафилококк
- Д. Спорообразующие анаэробы
- Е. Дрожжи

46. Какие питательные среды используют для исследования воды?

- А. МПА и среда Эндо
- В. Кровяной МПА
- *С. Среда Эндо и ГПС
- Д. Молочно-солевой агар
- Е. Среда Китта-Тароцци и МПА

47. Микроорганизмы живут в особых ассоциациях. Какой из способов сосуществования микроорганизмов взаимовыгоден?

- *А. Мутуализм
- В. Комменсализм

- C. Антогонистический симбиоз
- D. Антогонизм
- E. Эндосимбиоз

48. Укажите метод определения санитарно-показательных микроорганизмов воды.

- A. Микроскопический
- B. Седиментационный
- C. Аспирационный
- *D. Метод мембранных фильтров
- E. Биологический

49. Для проведения санитарно-бактериологического исследования грунта определяют...

- A. Коли-титр
- *B. Перфригенс-титр
- C. Наличие аутотрофов
- D. Наличие плесеней
- E. Наличие стрептококков

50. С помощью спор некоторые микроорганизмы долгое время сохраняются в грунте. Назовите эти микроорганизмы.

- A. Возбудители сибирской язвы
- B. Возбудители столбняка
- C. Возбудители газовой гангрены
- D. Клостридии перфригенс
- *E. Все ответы верные

51. Возбудители каких инфекций могут передаваться через воду?

- *A. Брюшной тиф
- B. Столбняк
- C. Сыпной тиф
- D. Корь
- E. Дифтерия

52. При исследовании воздуха для определения микробного числа применяют ...

- *A. Аппарат Кротова
- B. Метод Вирхова
- C. Метод Эйкмана
- D. Метод Бергмана
- E. Метод Славской

53. При некоторых инфекционных заболеваниях человек заражается через воду. Фактором передачи каких инфекций есть вода?

- A. Брюшной тиф
- B. Сальмонеллез
- C. Холера
- D. Энтеровирусные инфекции
- *E. Все ответы верные

54. При исследовании воздуха закрытых помещений определяют санитарно-показательные микроорганизмы. Назовите их.

- *A. Гемолитические стафилококки и стрептококки
- B. Стафилококки и кишечные палочки
- C. Стафилококки простейшие
- D. Кишечные палочки
- E. Плесениевые грибы

55. Кишечная палочка, обычный представитель нормальной микрофлоры, выделяет бактериоцины, пагубно действующие на родственные виды микроорганизмов. Как называется такой вид взаимоотношений между микроорганизмами?

- *A. Антогонизм
- B. Сателизм
- C. Мутуализм
- D. Паразитизм
- E. Нейтрализм

56. В бактериологической лаборатории исследована водопроводная вода. Укажите санитарные нормативы (общая обсемененность и коли-индекс), регулирующие качество питьевой воды.

- *A. 100 КОЕ/мл и коли-индекс меньше 3
- B. 200 КОЕ/мл и коли-индекс меньше 3
- C. 300 КОЕ/мл и коли-индекс меньше 3
- D. 400 КОЕ/мл и коли-индекс меньше 3
- E. 500 КОЕ/мл и коли-индекс меньше 3

57. Как называется вид взаимоотношений между микроорганизмами, когда один вид микроорганизма способствует усилению роста другого микроорганизма?

- A. Синергизм
- B. Мутуализм
- C. Антогонизм
- *D. Сателизм

Е. Паразитизм

58. Как называется вид симбиоза, при котором одна популяция наносит вред хозяину, извлекая при этом выгоду?

*А. Паразитизм

В. Комменсализм

С. Сателизм

Д. Мутуализм

Е. Синергизм

59. На поверхности кожных покровов человека живет вид стафилококка сапрофитикос, который питается секретом потовых и сальных желез. Как называется такой вид взаимоотношений между организмами?

*А. Комменсализм

В. Антогонизм

С. Сателизм

Д. Мутуализм

Е. Симбиоз

60. Укажите основные характеристики микроорганизмов, относящихся к нормальной микрофлоре человека.

А. Представлены сапрофитическими видами

В. Представлены патогенными видами с пониженной вирулентностью.

С. Представлены условно-патогенными микроорганизмами

Д. Микроорганизмы более или менее часто выделяют из организма здорового человека

*Е. Все ответы верны

61. Какие бактерии, входящие в состав нормальной микробной флоры, способны вызвать заболевания?

А. Кокковидные

*В. Условно-патогенные

С. Все представители

Д. Термофилы.

Е. Санитарно-показательные

62. Укажите характерные особенности заселения бактериями организма человека.

А. Колонизируют все органы

В. Колонизируют только кожу

С. Состав микробных сообществ в каждом отдельном органе различен

*D. Различия в составе микробных сообществ индивидуальны

Е. Состав микробных сообществ остаётся стабильным на протяжении всей жизни

63. Назовите доминирующий вид микроорганизма, обитающий в желудке...

*A. Геликобактер пиллори

В. Кишечная палочка

С. Энтерококк

D. Стафилококк

Е. Стрептококк

64. Цели и задачи санитарной бактериологии заключаются во всем следующем, кроме...

A. В ранней и быстрой индикации бактериального загрязнения объектов окружающей среды

В. В проведении мероприятий предупреждению инфекционной заболеваемости

С. В использовании чувствительных, унифицированных методов исследования для получения достоверных и показательных результатов исследования

*D. В изучении микрофлоры окружающей среды, участвующей в процессах самоочищения

Е. В проведении мероприятий по снижению заболеваемости

65. Санитарно-показательные микроорганизмы должны удовлетворять следующим обязательным требованиям, кроме...

A. Постоянства обнаружения в исследуемых объектах окружающей среды

В. Достаточной численности микроорганизмов

С. Способности микроорганизмов к росту на простых питательных средах

*D. Способности к росту на сложных питательных средах

66. При выделении патогенных микроорганизмов из внешней среды учитывают все, кроме...

A. Количества в исследуемом объекте

*B. Способности к росту на простых питательных средах

С. Способности к росту на сложных питательных средах

D. Сроков выделения

67. Какой из факторов является наиболее существенным в присоединении к кожным покровам патогенной микрофлоры?

- *А. рН кожных покровов
- В. Высокая кислотность
- С. Высокая щелочность
- Д. Наличие бактерицидных веществ
- Е. Наличие лизоцима

68. Чем обусловлен узкий микробиологический спектр микроорганизмов тонкого кишечника?

- А. Бактериостатическим действием желчи
- *В. Высоким уровнем рН среды
- С. Низким уровнем рН среды
- Д. Наличием бактериостатических веществ
- Е. Наличием лизоцима

69. Главную роль в поддержании количественного и качественного постоянства нормальной микрофлоры ротовой полости играет слюна. Она обладает антибактериальной активностью. Чем это обусловлено?

- *А. Лизоцимом
- В. Интерфероном
- С. Антителами
- Д. Комплементом
- Е. Пропердином

70. В толстом отделе кишечника встречается транзиторная микрофлора. Какой вид микроорганизма к ней относится?

- *А. Протей
- В. Стрептококки
- С. Лактобактерии
- Д. Кишечная палочка
- Е. Бифидумбактерии

71. Для определения фекального загрязнения постельных принадлежностей в детской инфекционной больнице, были сделаны посевы с помощью специальных трафаретов. На какую питательную среду?

- *А. Эндо
- В. Ресселя
- С. Левина
- Д. МПА
- Е. МПБ

72. При возникновении внутрибольничной инфекции стафилококковой этиологии были проведены исследования для выделения золотистого стафилококка. Какие нормативные показатели содержания золотистого стафилококка разработаны для воздуха родильных залов?

*А. Не должно быть

В. Не выше 100

С. Не выше 1000

Д. Не выше 10

Е. Не выше 500

73. При определении фекального загрязнения методом смыва с игрушек в одном из детских садов города было установлено их свежее фекальное загрязнение. Какой микроорганизм указал на свежее фекальное загрязнение?

*А. Кишечная палочка

В. Цитробактер

С. Сарцина

Д. Энтеробактер

Е. Антракоид

74. В сфере общепита была зарегистрирована вспышка пищевой токсикоинфекции, после употребления котлет, приготовленных из мяса без измененных органолептических свойств. Какой микроорганизм, вероятнее всего, стал причиной порчи мясной продукции?

*А. Сальмонеллы

В. Протей

С. Грибы

Д. Стафилококки

Е. Кишечная палочка

75. Для изучения загрязненности воздуха спорами грибов при использовании седиментационного метода исследования применили чашки со средой...

*А. Сабуро

В. МПА

С. Желточно-солевой агар

Д. Молочно-солевой агар

Е. Кровяной агар

76. В студенческой столовой для приготовления блюда использовались сырые куриные яйца. После употребления пищи у части студентов развился острый гастроэнтерит. Санитарно-бактериологическому

исследованию подверглись остатки пищи и рвотные массы. Было установлено, что причиной отравления являются:

- *А. Сальмонеллы
- В. Холе́рный вибрион
- С. Кишечная палочка
- Д. Дизентерийная палочка
- Е. Клостридии

77. Во второй половине дня в учебной комнате седиментационным методом определяли общее микробное число воздуха. На чашках, с экспозицией 60 мин., выросло более 500 колоний микроорганизмов. В таком случае воздух считается...

- *А. Загрязненным
- В. Загрязненным в средней степени
- С. Загрязненным умеренно
- Д. Чистым
- Е. Умеренно чистым

78. Для изучения перфрингенс-титра почвы различные разведения почвенной суспензии засевают в пробирки со средой...

- А. Вильсона-Блера
- В. МПБ
- С. Пептонная вода
- *Д. Кесслера
- Е. Пептонный бульон

79. При проверке состояния воздуха в операционной седиментационным методом Коха, выявлено 5 мелких округлых колоний, вокруг которых четко была видна зона гемолиза. На какую среду были сделаны посевы?

- *А.Кровяный МПА
- В. МПА
- С. Ендо
- Д. ЖСА
- Е. Левина

80. Через воздух, вместе с каплями слизи и мокроты, могут передаваться возбудители таких заболеваний:

- А. Скарлатины
- В. Дифтерии
- С. Коклюша
- Д. Менингококковой инфекции

Е. Все ответы правильные

81. Воздушно-пылевым путем могут распространяться споры возбудителей таких заболеваний:

А. Сибирской язвы

В. Столбняка

С. Гистоплазмоза

Д. Микозы, вызываемые плесневыми грибами

Е. *Все ответы правильные

82. Какие питательные среды используют для исследования коли-индекса воды?

А. МПА

В. Кровяной МПА

С. *Среда Эндо

Д. Молочно-солевой агар

Е. Среда Китта-Тароцци.

83. Возбудители каких инфекций могут передаваться через воду?

А. *Брюшной тиф

В. Столбняк

С. Сыпной тиф

Д. Корь

Е. Дифтерия

84. Через воздух, вместе с каплями слизи и мокроты, могут передаваться возбудители таких заболеваний...

А. Скарлатины

В. Дифтерии

С. Коклюша

Д. Менингококковой инфекции

Е. *Все ответы правильные

85. Воздушно-пылевым путем могут распространяться споры возбудителей таких заболеваний...

А. Сибирской язвы

В. Столбняка

С. Гистоплазмоза

Д. Микозы, вызываемые плесневыми грибами

Е. *Все ответы верные

Додаткова інформація.

Роль мікробів у виникненні й існуванні біосфери та охороні довкілля

Біосфера сформувалась біля 3 млрд років тому. Тоді єдиними "жителями" Землі були прокариотичні бактерії, які відіграли велику роль у її створенні.

Сьогодні сумарна маса мікроорганізмів планети складає понад 740 млрд т, в той час як всіх рослин - 550, тварин - лише 15 млрд т. При цьому ферментативна активність біомаси бактерій у десятки разів перевищує цей процес у рослин і тварин.

Таке широке розповсюдження мікроорганізмів, їх велика участь у глибокому розкладі різноманітних органічних сполук зумовлює їх колосальну роль у кругообігу речовин і енергії в природі.

Із трупами тварин і рослин у ґрунт і воду постійно надходить велика кількість органічних сполук, переважно білкової і вуглеводневої природи.

Із виділеннями людей і тварин у довкілля потрапляє сечовина, сечова кислота, продукти білкового розкладу. Ці азотовмісні сполуки безперервно розкладаються бактеріями й повністю мінералізуються до амонійних і азотнокислих солей.

Мікроорганізми - чудові санітари Землі. Вони очищають нашу планету від нечистот, розкладають їх до мінеральних солей і природа знову дістає можливість творити дивовижний органічний світ.

Деякі мікроби здатні засвоювати з повітря елементарний азот і відкладати його у вигляді складних азотистих сполук, що збагачує ними ґрунт і підвищує врожайність полів.

Усі ці процеси розкладу і синтезу азотистих речовин лежать в основі грандіозного кругообігу азоту в природі.

Існують мікроорганізми, які з діоксиду вуглецю, карбонатів і мінеральних речовин синтезують вуглеводи. Інші види в процесах бродіння знову перетворюють їх у діоксид вуглецю і карбонати.

Ці процеси складають кругообіг вуглецю. Подібна трансформація відбувається з сіркою, залізом, фосфором та іншими елементами.

Надзвичайно важливо в наші дні оберігати екологічну рівновагу в біосфері, захищати від промислових викидів групи мікроорганізмів, які здійснюють кругообіг речовин у природі.

Адже шкідливі впливи порушують екологічний баланс, пригнічують життєдіяльність корисних організмів у екосистемах, і вони часто гинуть. Падають запаси корисного гумусу в ґрунтах, що зменшує їх плодючість.

Важливе екологічне значення має захист біосфери від контамінації її патогенними й умовно-патогенними мікроорганізмами.

Мікробіологічне дослідження води

Мета проведення санітарно-мікробіологічного дослідження води може бути різною:

1. Вибір джерела водопостачання. Контроль знезараження питної води центрального водопостачання.
2. Визначення придатності для вживання криничної й джерельної води.
3. Перевірка якості і ступеня очищення стічних вод.
4. Розслідування водних спалахів інфекційних хвороб.
5. Контроль знезараження води плавальних басейнів.

Спостереження

за санітарно-епідеміологічним станом відкритих водоймищ.

Санітарно-мікробіологічне дослідження води, перш за все, повинно вирішувати питання про наявність або відсутність у ній патогенних бактерій, вірусів і грибів. Але їх безпосереднє виявлення має ряд методичних труднощів.

У зв'язку з цим широкого розповсюдження набули методи непрямой оцінки її епідеміологічного благополуччя шляхом виявлення так званих санітарно-показових мікроорганізмів і визначення загального мікробного числа (ЗМЧ).

Основним джерелом збудників заразних хвороб є люди й теплокровні тварини, які виділяють їх в оточуюче середовище фекальним або повітряно-

краплин-ним шляхом разом з численними представниками нормальної мікрофлори кишечника й верхніх дихальних шляхів. Тому санітарно-показові мікроорганізми для різних об'єктів довкілля відібрані саме з представників нормальної мікрофлори.

Для води такими санітарно-показовими мікроорганізмами в усіх лабораторіях світу прийняті бактерії групи кишкової палички (БГКП).

До категорії БГКП належать бактерії родини *Enterobacteriaceae*, що об'єднує роди *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*. Це грамнегативні, безспоріві, оксидазо-негативні палички, які ферментують глюкозу і лактозу до кислоти й газу при 37 °С. Вони виділяються в зовнішнє середовище з випорожненнями людей і теплокровних тварин і є кількісним показником ступеня фекального забруднення води. Тому чим більше її фекальне забруднення, тим вища ймовірність контамінації води відповідними патогенними мікроорганізмами.

Серед БГКП окремо виділяють групу коліформних бактерій, а в ній – фекальні кишкові палички (ФКП), які розкладають лактозу при 44,5 °С.

До *E. coli* відносять бактерії, що не ростуть на цитратному агарі. Саме вони є показником свіжого фекального забруднення. Для його визначення можна використати *S. faecalis*, який порівняно швидко гине в оточуючому середовищі.

При повноцінному санітарно-мікробіологічному дослідженні води визначають ЗМЧ, БГКП, *E. coli*, ентерококи, стафілококи, патогенні мікроорганізми (холерні вібріони, сальмонели, шигели, лептоспіри, ентеровіруси та ін.).

Взяття проб води. Для проведення мікробіологічного аналізу відбирають 500 см³ води у стерильні флакони, закриті ватно-марлевою пробкою, покритою зверху паперовим ковпачком.

Взяття проб з водопровідних кранів проводять після обпалювання їх спиртовим факелом і наступного випускання води протягом 10 хв. Проби хлорованої води беруть у флакони з дехлоратором (на 500 см³ води 2 см³ 1,5 % розчину гіпосульфїту натрію, простерилізованого в автоклавї).

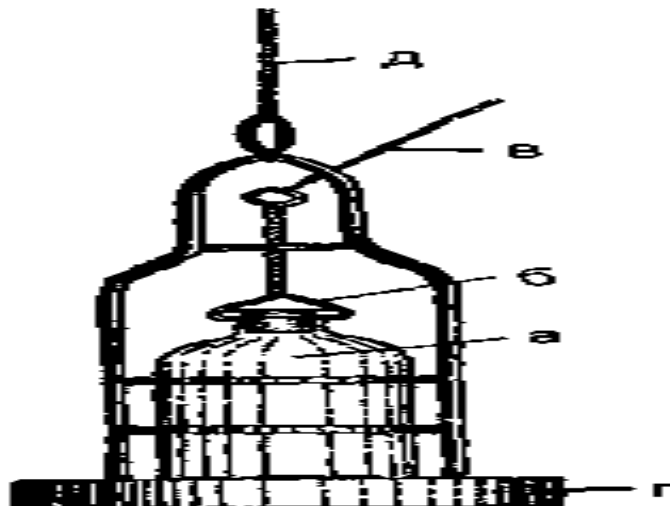
Якщо дослідження проводять на виявлення не лише індикаторних, а й патогенних мікроорганізмів, потрібно брати пробу об'ємом 2500 см³ води.

Коли визначають ще й індекс колїфагів об'єм проби збільшують до 3500 см³.

У відкритих водоймах проби беруть за допомогою батометра. Цей прилад має металевий каркас із масивним дном-грузилом, всередині якого вміщують стерильний флакон, закритий гумовим або скляним притертим корком.

Батометр:

- а – стерильний флакон; б – пробка;
- в – шнур для відкривання флакона;
- г – грузило;
- д – шнур для опускання приладу



На потрібній глибині корок відкривають, потягнувши за шнур. Після заповнення флакона його відпускають, завдяки чому ємність автоматично закривається. Після виймання флакона з батометра притертий корок замінюють ватно-марлевою пробкою.

Як правило, пробу води беруть на глибині 15 см, але не ближче як за 10-15 см від дна водойми. На флакон із відібраною водою наклеюють етикетку, на якій вказують місце взяття проби, її номер, дату і час, температуру води й повітря, прізвище санітарного лікаря чи його помічника, мету дослідження й адресу лабораторії, яка буде проводити аналіз.

Мікробіологічне дослідження води необхідно провести не пізніше 2 год після її відбору. Якщо це неможливо, вказаний строк може бути продовжений до 6 год, але при умов транспортування проби при температурі 1-5 °С, що досягають за допомогою пакетів з теплою водою взимку і льоду – влітку.

Після доставки проб до лабораторії негайно проводять дослідження, яке включає визначення загального мікробного числа в 1 см³ води, числа бактерій групи кишкових паличок у 1 дм³ (індекс БГКП), число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) у 100 см³, число патогенних мікроорганізмів у 1 дм³, число коліфагів у 1 дм³ води, що досліджується.

Визначення загального мікробного числа води. Цей показник визначає кількість мезофільних, мезотрофних аеробів і факультативних анаеробів, які виростають на МПА при 37 °С протягом 24 год.

Залежно від ступеня ймовірного бактерійного забруднення воду сіють із таким розрахунком, щоб на агарі в чашках виростало від 30 до 300 колоній. Звичайну водопровідну або артезіанську воду сіють у нерозведеному стані в об'ємі 1 см³.

Проби з відкритих водойм, криниць, джерел і т.п. сіють після попереднього їх розведення від 10^{-1} до 10^{-3} і більше (особливо стічних вод). Для цього в ряд пробірок наливають по 9 мл стерильної води, в першу з них вносять 1 см^3 досліджуваної води, ретельно перемішують, із цієї пробірки переносять 1 см^3 у другу, потім у третю і всі наступні по 1 см^3 попереднього розведення.

Для виготовлення кожного розведення необхідно брати нову стерильну піпетку.

Нерозведену або розведену воду в об'ємі 1 см^3 вносять, рівномірно розкапуючи, на дно стерильної чашки Петрі, потім заливають її $10-12 \text{ см}^3$ розтопленого й охолодженого до $45 \text{ }^\circ\text{C}$ м'ясо-пептонного агару. Обережними круговими рухами змішують воду з агаром.

Як правило, сіють не менше двох розведень і для кожного з них використовують дві чашки. Після застигання середовища посіви вирощують у термостаті при $37 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 24 год. Через добу підраховують число колоній у двох чашках і знаходять середнє арифметичне.

При значній кількості колоній підрахунки проводять за допомогою спеціального приладу АПК (апарат для підрахунку колоній).

Методика користування ним регламентована спеціальною інструкцією.

Відповідно до існуючих вимог звичайна водопровідна вода може містити не більше 100 мікробів. ЗМЧ відкритих водойм і криничної води не повинно перевищувати 1000.

Визначення кількості бактерій групи кишкових паличок. Цей показник (індекс БГКП) визначають за допомогою методу мембранних фільтрів і бродильних проб.

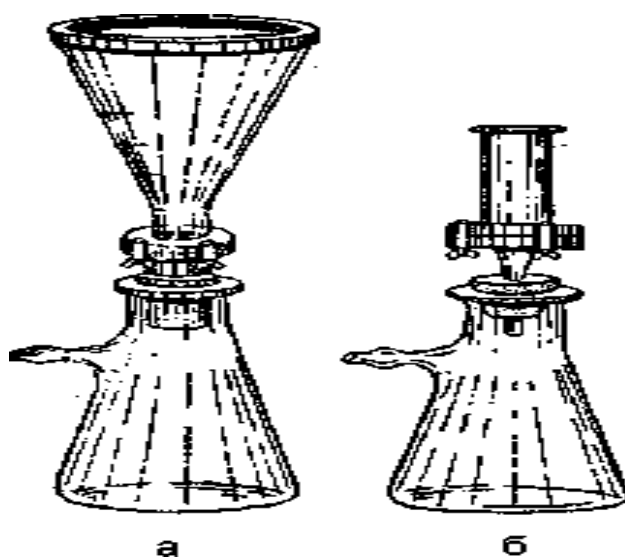
Мікробіологічні лабораторії частіше використовують метод мембранних фільтрів. Він значно простіший і дає стабільні результати.

Метод мембранних фільтрів. Суть методу полягає в концентруванні бактерій з певного об'єму досліджуваної води на мембранний фільтр, вирощуванні на середовищі Ендо при 37 °С і підрахунку індексу БГКП в 1 дм³ води.

При аналізі водопровідної води необхідно фільтрувати не менш як 333 см³. При дослідженні води невідомої якості слід фільтрувати менші об'єми: наприклад, 3, 30, 100, 200 см³.

Промисловість випускає нітроцелюльозні мембранні фільтри під 6 номерами: чим менший номер, тим дрібніший діаметр пор. Для дослідження води використовують фільтри № 2 і № 3. Їх вміщують у підігріту до 80°С дистильовану воду і ставлять на слабкий вогонь до закипання. Кип'ятять тричі по 15 хв, кожного разу замінюючи воду. Після останнього кип'ятіння воду не зливають, фільтри залишають в ній до вживання.

Для фільтрування води використовують апарат Зейтца або прилад Рублевської водопровідної станції.



Прилади обтирають ватним тампоном, змоченим у спирті, і фламбірують. Після охолодження їх монтують на колбі Бунзена. На нижню частину апарата (столік) кладуть стерильним пінцетом підготовлений мембранний фільтр, притискають його верхньою частиною приладу (стакан, воронка) і закріплюють пристроєм, передбаченим конструкцією. У воронку (стакан), дотримуючись правил асептики, наливають досліджуваній об'єм води й за допомогою масляного насоса створюють вакуум у колбі Бунзена.

Після закінчення фільтрування знімають воронку (стакан), мембранний фільтр беруть обпаленим на вогні пінцетом і вміщують на середовище Ендо так, щоб між агаром і фільтром не було бульбашок повітря. В одній чашці Петрі можна розмістити 3-4 фільтри.

Чашки з фільтрами на середовищі Ендо поміщають у термостат догори дном, інкубують при 37 °С протягом 18-24 год.

Облік результатів проводять через добу. При відсутності будь-яких колоній або при рості лише плівчастих, зубчастих та інших колоній, не властивих для ешерихій, видають негативний результат. Якщо виростають типові для коліформних бактерій колонії, з них виготовляють мазки. У випадках виявлення грамнегативних паличок залишок колонії пересівають у глюкозо-пептонне середовище й при позитивній бродильній пробі присутність БГКП вважають доказаною.

Дослідження закінчують постановкою проби на оксидазу. Для цього знімають фільтр і кладуть його колоніями на фільтрувальний папір, змочений реактивом на виявлення оксидазної активності. При наявності оксидази колонії забарвлюються у синій колір. Коліформні бактерії не утворюють оксидази.

Результат дослідження виражають у вигляді індексу БГКП, тобто кількості бактерій групи кишкових паличок у 1 дм³ води. Його вираховують так: кількість колоній БГКП, що вирости після посіву певної кількості води, множать на 1000 і ділять на даний об'єм води.

Наприклад: при посіві 333 см³ води не вирости жодної колонії – $(1 \times 1000) : 333 = 3$, індекс БГКП менше 3; при посіві трьох об'ємів води по 100 см³ на одному фільтрі вирости три колонії коліформних бактерій, індекс БГКП = $(3 \times 1000) : 300 = 10$.

Питна вода відповідає вимогам стандарту, якщо індекс БГКП не перевищує 3.

Бродильний метод. Суть методу полягає в посіві певних об'ємів води й підрощуванні при 37 °С у середовищі нагромадження з наступним висівом на агар Ендо, диференціюванні бактерій, що вирости, та визначенні індексу БГКП за таблицями.

При дослідженні водопровідної води сіють три об'єми по 100 см³, три об'єми по 10 см³ і три об'єми по 1 см³.

При аналізі на етапах очищення і знезараження засівають 100, 10, 1,0 і 0,1 см³ води. Вказані об'єми вносять у флакони й пробірки з глюкозо-пептонним або лактозо-пептонним середовищем із поплавками.

Посіви 100 і 10 см³ води проводять у флакони й пробірки відповідно з 10 і 1,0 см³ концентрованого середовища (на 1000 см³ дистильованої води 100 г пептону, 50 г глюкози, 50 г хлориду натрію, 100 см³ індикатора Андреде). Проби по 1,0 і 0,1 см³ води сіють у пробірки, що містять 10 см³ середовища нормальної концентрації (на 1000 см³ дистильованої води 10 г пептону, 5 г глюкози, 5 г хлориду натрію, 10 см³ індикатора Андреде). Посіви інкубують 24 год при 37 °С.

Із кожного флакона чи пробірки, де відмічено помутніння, кислоти й газ, або помутніння й кислоти, роблять висів на середовище Ендо.

При відсутності росту або при наявності плівчастих, губчастих пліснявих та інших колоній, не характерних для колоній *E.coli*, видають негативний результат. Якщо ж на середовищі Ендо виростають темно-червоні колонії з металевим блиском або без нього, їх належність до БГКП підтверджують за допомогою мікроскопії, посіву на середовище Олькеницького та проби на оксидазу.

Наявність грамнегативних паличок у мазках і негативний оксидазний тест дають право негайно видати відповідь про наявність бактерій групи кишкових паличок.

Результат аналізу оцінюють у вигляді індексу БГКП і колі-титру за таблицями 5 і 6.

При виявленні мікробного забруднення вищедопустимих норм потрібно проводити повторний відбір проб і досліджувати їх на наявність термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – ФК). Індекс ФК визначають у 100 см³ води як методом мембранних фільтрів, так і бродильними пробами.

Для цього через мембранний фільтр пропускають 100 см³ води й після інкубації при 37 °С типові темно-червоні колонії пересівають у лактозо-пептонне середовище з борною кислотою (3,2 г на 1 дм³).

Засіяні пробірки інкубують 24 год при 43 °С.

Наявність помутніння і газу вказує на присутність у воді бактерій – показників свіжого фекального забруднення. Ознаки росту (помутніння) без утворення газу до уваги не беруть.

Таким же способом визначають свіже фекальне забруднення й бродильним методом, пересіваючи темно-червоні колонії з агару Ендо в лактозо-пептонне середовище з інгібітором росту сторонньої мікрофлори.

При значному погіршенні санітарно-бактеріологічних показників води, а також при загрозовій епідеміологічній ситуації проводять дослідження води на виявлення патогенних мікроорганізмів.

Методи таких аналізів викладені у відповідних розділах спеціальної мікробіології.

Дослідження на виявлення фагів кишкових паличок проводять у випадках, якщо індекси БГКП і ФК перевищують допустимі нормативи або підозрюють забруднення води патогенними ентеровірусами.

Коліфаги відповідають вимогам, що пред'являються до санітарно-показових мікроорганізмів: їх розміри, будова, властивості, джерело надходження, терміни виживання такі ж як і у патогенних ентеровірусів. Окрім того, вони не шкідливі для людини.

При дослідженні на коліфаги найчастіше використовують метод агарових шарів. Напередодні аналізу в стерильні чашки Петрі розливають по 25-30 см³ 1,5 % МПА, підсушують під листками стерильного паперу протягом 60 хв, потім закривають кришками й залишають на ніч при кімнатній температурі в перевернутому вигляді.

До проб води об'ємом 10 см³ для звільнення від бактеріальної мікрофлори додають 1-2 см³ хлороформу, струшують і залишають на 15 хв. Для дослідження беруть воду над хлороформом.

Оброблену воду наносять по 1 см³ на поверхню агару в трьох чашках Петрі.

Заздалегідь розлитий у пробірки 0,8 % МПА в кількості 3 см³ розплавляють, охолоджують до 46-48°C, додають 0,1-0,2 см³ суспензії 18 год культури *E.coli* (полілізабельний штам), ретельно перемішують і виливають на агар із пробою води.

Суміш залишають на 30 хв для застигання. Потім чашки в перевернутому вигляді інкубують 18-24 год при 37 °С.

Облік результатів проводять, підраховуючи число бляшкоутворюючих одиниць (БУО), і перераховують на 1дм³ досліджуваної води. Для слабозабруднених вод використовують метод збагачення або осадження сіллю магнію.

Індекс колі-фагів також вираховують за спеціальною таблицею.

Визначення індексу БГКП при посіві 333 см³ води

Кількість позитивних результатів аналізу води з:			Індекс БГКП	Колі-титр
трьох флаконів по 100 см ³	трьох по 10 см ³	трьох пробірок по 1 см ³		
0	0	0	< 3	> 333
0	0	1	3	333
0	1	0	3	333
1	0	0	4	250
1	0	1	7	143
1	1	0	7	143
1	1	1	11	91
1	2	0	11	91
2	0	0	9	111
2	0	1	14	72
2	1	0	15	67
2	1	1	20	50
2	2	0	21	48
2	2	1	28	36
3	0	0	23	43
3	0	1	39	26
3	0	2	64	16
3	1	0	43	23
3	1	1	75	13
3	1	2	120	8
3	2	0	93	11
3	2	1	150	7
3	2	2	210	5
3	3	0	240	4
3	3	1	460	2
3	3	2	1100	0,9
3	3	3	> 1100	> 0,9

Визначення індексу БГКП на етапах очищення

Об'єм досліджуваної води, см ³				Індекс БГКП (колі-індекс)	Колі-титр
100	10	1,0	0,1		
–	–	–	–	< 9	> 111
–	–	+	–	9	111
–	+	–	–	10	105
+	–	–	–	23	43
+	–	+	–	94	10
+	+	–	–	230	4
+	+	–	+	960	1
+	+	+	–	2380	0,4
+	+	+	+	> 2380	< 0,4

Мікробіологічні показники безпеки питної води

№ 1	Найменування показників	Одиниці	Нормативи
	Число бактерій в 1 см ³ води (ЗМЧ)	КУО / см ³	не більше 100
	Число бактерій групи кишкових	КУО / дм ³	не більше 3
	Число термостабільних кишкових	КУО / 100 см ³	відсутність
	Число патогенних	КУО / дм ³	відсутність
	Число коліфагів у 1 дм ³ води	БУО / дм ³	відсутність

Примітки: КУО – колонієутворюючі одиниці (мікроорганізми);

БУО – бляшкоутворюючі одиниці (віруси).

Дослідження мікрофлори повітря

В атмосферному повітрі можуть знаходитись десятки й сотні видів сапрофітних мікроорганізмів.

Серед них регулярно виявляють стафілококи, мікрококи, сарцини, спороносні палички, актиноміцети, віруси. Вони потрапляють у повітря з ґрунту, води, рослин, тварин, харчових продуктів і відходів деяких

виробництв. Мікрофлору атмосферного повітря досліджують рідко, в основному, за несприятливих епідеміологічних ситуацій. У повітрі закритих приміщень, особливо лікарняних, поряд із нешкідливими сапрофітами можуть виявляти й патогенні мікроорганізми: збудники дифтерії, скарлатини, менінгіту, коклюшу, туберкульозу, віруси грипу, парагрипу, кору та ін. Санітарно-показовими бактеріями для повітря закритих приміщень є золотисті стафілококи, альфа- і бета-гемолітичні стрептококи.

Для повсякденної санітарно-гігієнічної оцінки повітря лікарняних приміщень визначають такі показники:

1. Загальна кількість мікробів у 1 м^3 повітря.
2. Кількість у 1 м^3 санітарно-показових бактерій.

За цими показниками визначають ступінь бактерійного забруднення повітряного середовища. Виявлення золотистих стафілококів і гемолітичних стрептококів вище допустимих нормативів свідчить про епідеміологічне неблагополуччя досліджуваного об'єкта.

Бактеріологічні лабораторії санітарно-епідеміологічних станцій у плановому порядку проводять мікробіологічні дослідження таких приміщень як операційні, реанімаційні й перев'язувальні відділення хірургічних і дитячих стаціонарів, пологових будинків, станцій переливання крові, аптек, дитячих садків, ясел, шкіл, кінотеатрів тощо.

При проведенні мікробіологічних досліджень повітря використовують седиментаційний, аспіраційний і фільтраційний методи.

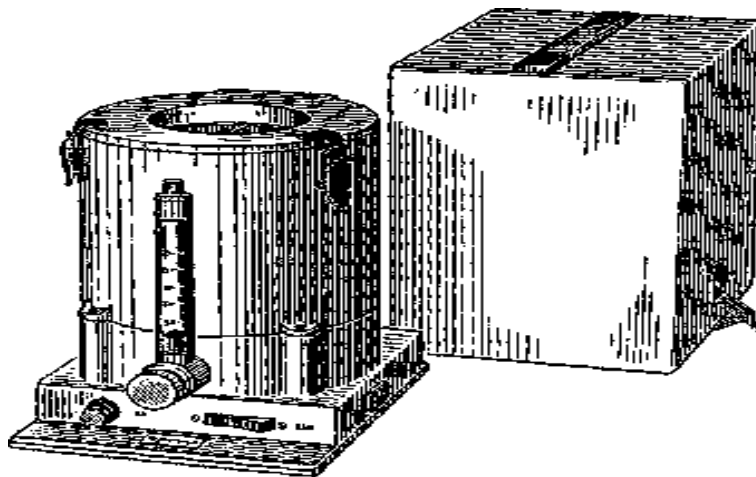
Седиментаційний метод Коха. Цей метод оснований на принципі осадження мікробів. Дві чашки Петрі з МПА або спеціальним агаром для гемолітичних стрептококів (середовище Гарро) чи жовтково-сольовим агаром (ЖСА) для золотистих стафілококів відкривають і встановлюють на горизонтальній поверхні в місці взяття проби. Залежно від мікробного

забруднення повітря експозиція чашок продовжується від 5-10 хв, при великій кількості бактерій, до 20-40 хв – при малій. Чашки закривають, інкубують 24 год при 37 °С і ще добу при кімнатній температурі. Для визначення загального мікробного числа повітря в 1 м³ підраховують кількість всіх колоній на МПА в обох чашках і знаходять середнє арифметичне. За даними Омелянського на поверхню в 100 см² за 5 хв осідає стільки бактерій, скільки їх міститься в 10 дм³ повітря. Наприклад, на чашці з агаром після 5 хв експозиції виросло 33 колонії. Площа стандартної чашки Петрі складає біля 66 см². На 100 см² агару виросло б $33 \times 100 : 66 = 50$ колоній, тобто та кількість мікробів, що міститься в 10 дм³ повітря. Отже, в 1 м³ їх буде $50 \times 1000 : 10 = 5000$.

Ретельна перевірка багатьох показників, вирахованих за формулою Омелянського, виявила, що вони втричі менші від чисел, отриманих більш точними методами дослідження мікрофлори повітря за допомогою спеціальних апаратів. У зв'язку з цим метод Коха використовують для орієнтовного визначення мікробного забруднення, але він дає хороші результати при порівняльному дослідженні мікрофлори різних лікарняних приміщень.

При перегляді чашок Петрі з елективними середовищами звертають увагу на колонії, характерні для бактерій, що ростуть саме на даному живильному середовищі. Наприклад, на агарі Гарро підраховують колонії альфа- і бета-гемолітичних стрептококів, на ЖСА – колонії золотистих стафілококів. Типові колонії мікроскопують, виділяють чисті культури, ідентифікують їх до виду і лише після цього вираховують кількість тих чи інших видів бактерій. Це роблять тоді, коли визначають седиментаційним методом кількість санітарно-показових мікроорганізмів у 1 м³ повітря.

Аспіраційний метод Кротова. Він ґрунтується на ударній дії повітряного струменя об поверхню живильного середовища й прилипанні до нього бактерій. Дослідження проводять за допомогою апарата Кротова, який може вловлювати високодисперсні фази мікробного аерозолі.



Апарат Кротова

Апарат складається з пристрою для відбору проб повітря, ротаметра, який регулює швидкість і кількість всмоктуваного повітря та електродвигуна. Прилад включають у електромережу, знімають кришку, на спеціальний диск закріплюють відкриту чашку Петрі з живильним середовищем. Рукою надають їй інерційного руху за годинниковою стрілкою, закривають кришку апарата і включають двигун. Чашка обертається з постійною швидкістю 60 об/хв. Повітря із заданою швидкістю втягується через клиноподібну щілину плексигласової пластини, що закриває чашку Петрі з агаром. При цьому частинки аерозолі з мікроорганізмами рівномірно прилипають до живильного середовища.

При дослідженні загального мікробного числа пропускають, як правило, 100 дм³ повітря зі швидкістю 25 дм³/хв. Якщо визначають кількість індикаторних бактерій (золотисті стафілококи, альфа- і бета-гемолітичні стрептококи) об'єм досліджуваного повітря збільшують до 300-500 дм³.

Після взяття проби чашку з посівом повітря знімають, закривають її й інкубують 18-24 год при 37 °С і ще 24 год при кімнатній температурі.

Розрахунок загального мікробного числа проводять за формулою:

$$X = \frac{a \times 1000}{V}$$

де a – кількість колоній, що вирости в чашці Петрі,

V – об'єм пропущеного через прибор повітря в дм^3 ,

1000 – заданий об'єм повітря для визначення ЗМЧ.

Приклад розрахунку: через прилад пропущено 100 дм^3 повітря; число колоній, що вирости – 370. Отже, кількість мікроорганізмів у 1 м^3 повітря буде дорівнювати:

$$X = \frac{370 \times 1000}{100} = 3700$$

Мікробіологічне дослідження ґрунту

Ґрунт є основним вмістилищем мікробного світу й головною ареною його життєдіяльності. Мікробіоценози цього природного середовища включають сотні й тисячі видів бактерій, грибів, найпростіших, мікоплазм і вірусів. Вони відіграють велику роль у процесах формування й самоочищення ґрунтів, а також у кругообізі речовин у природі. Один грам орної землі містить від 1 до 10 млрд бактерій. На площі в 1 га в ґрунті може знаходитись від 1 до 5 т мікробної маси.

Санітарно-показовими мікроорганізмами ґрунту є бактерії групи кишкової палички, ентерококи, *Clostridium perfringens* і термофільні мікроби.

Представники нормальної мікрофлори людей і тварин, а також патогенні мікроорганізми, що потрапили в ґрунт, як правило, довго в ньому не виживають. У той же час, ґрунт відіграє основну роль в епідеміології правця, ботулізму та газової гангрені (особливо під час воєн), оскільки він є основним резервуаром збудників цих захворювань.

При вирішенні питання про роль ґрунту в передачі інфекційних хвороб важливо знати тривалість зберігання й розмноження в ньому окремих патогенів.

Необхідність досліджувати мікрофлору ґрунту виникає при проведенні планування й забудови населених пунктів, санаторіїв, дитячих площадок, таборів відпочинку, пляжів, полів зрошування тощо. Залежно від завдань і мети дослідження проводять короткий або повний санітарно-мікробіологічний аналіз, а також виявлення патогенних бактерій і вірусів. Вибір місця відбору проб ґрунту визначають санітарний лікар і бактеріолог.

При короткому аналізі встановлюють загальну кількість мікробів (ЗМЧ), число бактерій групи кишкових паличок (титр БГКП), титри ентерококів, *C.perfringens* і термофільних мікроорганізмів.

Патогенні мікроорганізми, що виявляються в ґрунті

Мікроби, для яких	Мікроби, що потрапляють у ґрунт із виділеннями людей і тварин	
	зберігаються довго	зберігаються порівняно недовго
<i>Clostridium botulinum</i> <i>Actinomyces spp</i> <i>Fungi spp</i>	<i>Bacillus anthracis</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Clostridium spp</i>	<i>Salmonella Shigella, Vibrio Brucella, Francicella Mycobacterium Leptospira, Pseudomonas Enterovirus</i>

При повному аналізі, крім названих показників, визначають ще загальне число і процент спор, кількість актиноміцетів, грибів, аеробних целюльозних і амоніфікуючих бактерій. За певних епідеміологічних ситуацій необхідно виявляти й патогенні мікроорганізми.

При визначенні титру БГКП по 1 см³ різних розведень ґрунту засівають у 9 см³ глюкозо-пептонного або лактозо-пептонного середовища. У разі розкладу вказаних цукрів до кислоти й газу висів роблять на середовище Ендо, темно-червоні колонії, що вирости, мікроскопують, ставлять пробу на оксидазу й вираховують титр БГКП так само, як і для води.

Титр ентерококів визначають шляхом посіву відповідних розведень на середовище Каліни або ДІФ-3; перфрінгенс-титр вираховують посівом розведень суспензії на середовище Вільсона-Блера; кількість грибів – на середовище Сабуро, актиноміцетів – на крохмально-аміачний агар. Для визначення титру термофільних бактерій різні розведення суспензії ґрунту вносять у чашки Петрі, заливають роз-топленим і охолодженим МПА. Посіви інкубують 24 год при 60 °С, підраховують кількість виростилих колоній і роблять перерахунок на 1 г ґрунту.

Оцінку ступеня забруднення ґрунту проводять шляхом визначення загального мікробного числа й кількісного аналізу основних індикаторних мікроорганізмів.

Санітарно-мікробіологічна оцінка ґрунту

Характеристика ґрунту	ЗМЧ	Титр БГКП	Перфрінгенс-титр	Кількість термофільних бактерій в 1 г
Чистий	$<5 \cdot 10^5$	1,0 і більше	0,01 і більше	10^2-10^3
Помірно забруднений	$5 \cdot 10^6$	0,9-0,01	0,009-0,0001	10^3-10^5
Сильно забруднений	$>5 \cdot 10^6$	0,009 і	0,00009 і	10^5-10^7

Мікробіологічні дослідження змивів із рук та предметів

У розповсюдженні бактеріальних і вірусних інфекцій певне значення мають предмети побутової й виробничої обстановки, а також руки обслуговуючого персоналу. Різноманітні види бактерій та вірусів можуть порівняно довго зберігатись на поверхні шкіри рук і багатьох предметів (від 1 до 80 днів).

Визначення мікробного обсіменіння вказаних об'єктів проводять для оцінки санітарно-гігієнічного стану лікувальних, профілактичних, дитячих і торгових закладів, ресторанів, кафе, їдалень, буфетів тощо, а також встановлення шляхів розповсюдження інфекційних захворювань.

Дослідження змивів із рук та предметів (столи, іграшки, м'який інвентар, предмети кухонного вжитку та ін.) роблять за певними епідеміологічними показаннями.

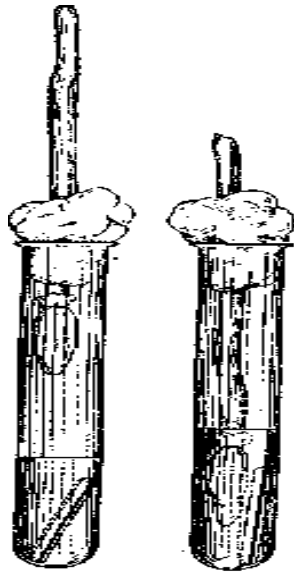
У повсякденній роботі рідко проводять аналізи на безпосереднє виявлення патогенних мікроорганізмів, оскільки вони мають ряд труднощів. Значно частіше виявляють санітарно-показові бактерії: БГКП, стафілококи, ентерококи.

Змив проводять стерильним тампоном, вміщеним у пробірку з МПБ або глюкозо-пептонним середовищем. Сухий тампон проштотвхують до повного змочування у бульйоні, виймають і роблять змив. Спочатку протирають шкіру лівої, потім правої руки в такій послідовності: тил кисті, долоня, міжпальцеві проміжки, нігтьові ложа.

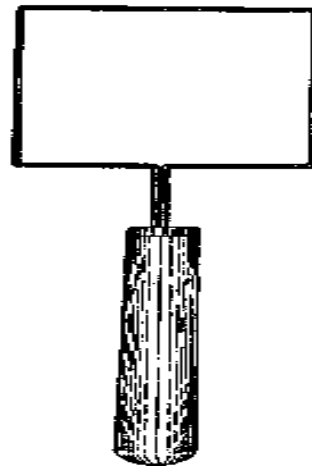
Після закінчення змиву тампон знову занурюють у середовище. Пробка при цьому стає на своє місце й закриває пробірку.

При проведенні змивів із предметів, що мають велику поверхню (столи, стіни, дошки для обробки м'яса та інших продуктів), досліджувану

ділянку обмежують спеціальною рамкою-трафаретом, що має площу 25, 50 або 100 см².



Тампони для змивів.



Шаблон для змивів.

Для визначення загального мікробного обсіменіння із пробірки після ретельного віджимання тампону й перемішування 1 см³ рідини вносять у стерильну чашку Петрі, заливають 15 мл розтопленого й охолодженого агару. Посіви інкубують 24 год при 37 °С, підраховують число колоній, визначають ЗМЧ.

Для порівняльної оцінки отриманих результатів бажано вести розрахунки на 1 см² поверхні.

Визначення БГКП, стафілококів та ентерококів (індикаторні мікроорганізми) проводять шляхом посіву на елективні середовища.

Колонії підраховують та ідентифікують так само, як і при аналізі води.

Дослідження мікрофлори людини

Організм людини населяють понад 500 видів бактерій, біля 50 видів вірусів і понад 20 видів найпростіших. Загальна кількість мікроорганізмів досягає 10^{14} , що в 10 разів більше, ніж всіх клітин макроорганізму.

Нормальна мікрофлора людського тіла поділяється на дві групи:

- 1) постійна (резидентна), специфічна для даного біотопу (автохтонна);
- 2) тимчасова, занесена з інших біотопів хазяїна (алохтонна), або з оточуючого середовища (заносна).

В різних ділянках тіла вона неоднакова, оскільки кожний біотоп характеризується своєрідними умовами для існування мікроорганізмів. Найбільше епідеміологічне значення мають представники мікробних угруповань шкіри, верхніх дихальних шляхів, шлунково-кишкового тракту, сечостатевого органів. Методи дослідження мікрофлори різних біотопів значною мірою відрізняються між собою.

Дослідження мікрофлори людини проводять при діагностиці ендогенних інфекцій, дисбактеріозів, бактеріоносійства, у космонавтів, членів екіпажів підводних човнів та полярних експедицій для уникнення бактерійної несумісності.

Мікрофлора шкіри. Найбільш характерними мікробами шкіри є коринебактерії (*Corynebacterium bovis*, *C.lipophylicum*, *C.minutissimum*, *C.pseudodiphtheriticum*, *C.xerosis*); пропіонібактерії (*Propionibacterium acnes*, *P.avidum*, *P.freudenreichii*, *P.granulatum*); стафілококи (*Staphylococcus epidermidis*, *S.saprophyticus*, *S.capitis*, *S.cohnii*); мікрококи (*Micrococcus kristinae*, *M.luteus*, *M.varians*); сарцини (*Sarcina maxima*, *S.ventriculi*); актиноміцети (*Actinomyces bolis*, *A. israelii*); гриби (*Pityrosporum ovale*,

P.orbicularis). У окремих осіб зустрічаються дріжджоподібні гриби *Candida*, *Staphylococcus aureus*, різні види стрептококів, анаеробні клостридії.

З епідеміологічної точки зору важливими біотопами є шкіра обличчя, пахвинних ямок, промежини, молочних залоз породіль, місця операційних розрізів.

Матеріал для дослідження із здорової чи патологічно зміненої шкіри найчастіше беруть стерильним ватним тампоном (див. змиви з рук). Він дає змогу провести лише якісний аналіз мікрофлори, що вегетує на поверхні шкіри.

Мікрофлора дихальних шляхів. Серед резидентної мікрофлори дихальних шляхів найчастіше знаходять зеленячі, гемолітичні й негемолітичні стрептококи, коринебактерії, нейсерії, стафілококи, мікрококи, пептострептококи, бактероїди. Значно рідше виявляють актиноміцети, мікоплазми, трепонеми, ентеробактерії й гриби роду *Candida*. Основна маса мікрофлори припадає на долю *Streptococcus viridans* (понад 90 % всіх мікроорганізмів). Біля 10 % людей є носіями *Staphylococcus aureus*, а серед медпрацівників хірургічних і акушерсько-гінекологічних стаціонарів цей вид виділяють у 40-90 % обстежених осіб. Слизова оболонка трахеї, бронхів, бронхіол і альвеол здорової людини, як правило, не містить мікроорганізмів.

Матеріал для дослідження повинен брати спеціаліст, оскільки правильний забір має вирішальне значення для виявлення епідеміологічно значущих мікроорганізмів.

Слиз (секрет) із носа беруть натоше або через 2 год після вживання їжі й до початку лікування стерильними ватними тампонами, виготовленими краще з негігроскопічної вати. Для кожного носового ходу використовують окремий тампон. Матеріал із носоглотки беруть спеціальним задньоглотковим

тампоном, який вводять через зів або носовий отвір у носоглотку. Матеріал із ротоглотки забирають одним тампоном. Спочатку обтирають ним правий мигдалик, потім дужку піднебіння, язичок, ліву дужку й лівий мигдалик. Важливо слідкувати, щоб тампон не торкався слизової щік і язика. В разі виявлення чітко локалізованого патологічного осередку матеріал із нього необхідно взяти окремим тампоном. Зеленячи стрептококи частіше виявляють у слині, яку беруть з-під язикової ямки.

При ураженні нижніх дихальних шляхів і легень досліджують харкотиння. Останнім часом широко використовують більш точні аспіраційні методи при бронхоскопії та пункції трахеї. При бронхоскопії вводять у бронхи 5 см³ 0,85 % розчину хлориду натрію, який потім відсмоктують в кількості 2-3 см³. При використанні вказаних методів проводять як якісне, так і кількісне визначення мікрофлори.

Взятий матеріал сіють на кров'яний, сироватковий, жовтково-сольовий та шоколадний агар, середовища Ендо і Сабуро.

Виявлення мікроорганізмів, які не є представниками нормальної мікрофлори, або збільшення кількості будь-якого виду автофлори на фоні хвороби, свідчить про їх етіологічну роль при даному захворюванні.

Мікрофлора порожнини рота. Мікрофлора ротової порожнини – дуже складний мікробіоценоз, в якому тісно співіснують аероби й анаероби, грампозитивні й грамнегативні бактерії, гриби, віруси та найпростіші. Найбільш характерними представниками є ротові стрептококи (*Streptococcus salivarius*, *S.mitis*, *S.mutans*, *S.sanguis*, *S.viridans*); анаеробні пептострептококи (*Peptostreptococcus anaerobius*, *P.productus*, *P.parvulus*, *P.lanceolatus*, *P.micro s*); стафілококи (*Staphylococcus epidermidis*, *S.saprophyticus*, *S.hominis*, *S.hyicus*); мікрококи (*Micrococcus luteus*, *M.varians*); бактероїди (*Bacteroides fragilis*, *B.melaninogenicus*, *B.gingivalis*); спірохети (*Treponema denticola*, *T.macrodentium*, *T. orale*, *T.vincentii*, *Borrelia*); нейсерії (*Neisseria flava*, *N.sicca*); леп-тотрихії

(*Leptotrichia buccalis*); вейлонели (*Veilonella parvula*); лактобацили (*Lactobacillus casei*, *L.acidophilus*); фузобактерії (*Fusobacterium nucleatum*, *F.periodonticum*, *F.plauti*); превотели (*Prevotella disiens*); кампілобактерії (*Campylobacter sputorum*); гриби родів *Actinomyces*, *Candida*; мікоплазми (*Mycoplasma orale*, *M.salivarium*).

До випадкових, але досить небезпечних представників ротової мікрофлори слід віднести *Streptococcus pyogenes*, *S.viridans*, *S.pneumoniae*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Staphylococcus aureus*, віруси герпесу, епідемічного паротиту, ВІЛ-інфекції та ін.

Бактеріологічні дослідження вмісту ротової порожнини проводять з метою вивчення етіології патологічних процесів слизової, ясен, зубів, діагностики ряду специфічних захворювань (сифіліс, туберкульоз, ангіна Симановського-Плаута-Венсана, ВІЛ-інфекція), при виготовленні нових матеріалів для протезів та пломбування зубів. Його треба проводити до початку лікування хіміопрепаратами, до вживання їжі й не раніше, ніж через 4-5 год після місцевого лікування.

Матеріалом для дослідження є полоскальний змив, зубний наліт, біоптати слизової щік і язика, вміст каріозних зубів і гангренозних пульп. Найчастіше його беруть ватним тампоном, яким обтирають слизову щік, ясен, язика, мигдалики. У зв'язку із зростаючим поширенням СНІДу взяття матеріалів для бактеріологічного чи вірусологічного дослідження треба проводити з максимальною обережністю, щоб виключити зараження інших пацієнтів.

При бактеріоскопії мазки забарвлюють за методом Грама або Романовського-Гімзи. Спірохети виявляють у нативних препаратах за допомогою темного поля, фазово-контрастного мікроскопів.

Бактеріологічне дослідження проводять шляхом посіву матеріалу на елективні та диференціальні середовища для аеробних і анаеробних

мікроорганізмів із врахуванням біологічних особливостей вище вказаних родів і видів бактерій, грибів і найпростіших. Виділені культури ідентифікують за їх морфологічними, культуральними, ферментативними та антигенними властивостями.

Висновок про роль того чи іншого збудника у виникненні карієсу, гінгівіту, пульпіту, парадонтозу та інших патологічних процесів роблять не лише на основі визначення виду, а й щільності його популяції. Частіше всього вказані захворювання викликає не один вид, а різноманітні асоціації мікроорганізмів.

Мікрофлора шлунково-кишкового тракту. Стравохід у здорових людей не містить мікроорганізмів, або їх дуже мало (*Candida albicans*, *Actinomyces israelii*). У шлунку прижились дріжджі (*C.albicans*, *C.tropicalis*); сарцини (*S.ventriculi*); кампілобактерії (*Campylobacter fetus*, *C.pylori*); рідко виявляють лактобацили, стафіло- і стрептококи. У тонкому кишечнику знаходять ентерококи (*Enterococcus faecalis*, *E.faecium*, *E.durans*); біфідобактерії (*Bifidobacterium bifidum*, *B.infantis*, *B.longum*); лактобацили; *E.coli*.

Найбільш численна й різноманітна мікрофлора товстого кишечника. Основну її масу складають анаеробні мікроорганізми: *Bifidobacterium spp.*, *Bacteroides spp.* На долю цих двох родів припадає 96-99 % всіх мікробів, що населяють товсті кишки. Тут вегетує значна кількість *Escherichia spp.*, *Enterococcus spp.*, *Lactobacillus spp.* Залишкову мікрофлору товстого кишечника складають численні види родів *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Candida*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Veillonella*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *Actinomyces* та ін. Всього описано понад 260 видів бактерій. У окремих людей у кишечнику знаходять ентеровіруси, які при порушенні опірності організму можуть викликати різноманітні захворювання. В ряді випадків у випорожненнях можна виявити різні види найпростіших.

Стійкі порушення нормальних мікробіоценозів називають дисбактеріозами. При цьому відбуваються зміни самого складу автофлори та кількісного співвідношення окремих її представників: значне зменшення видів нормальної мікрофлори аж до повного їх зникнення, або появи у великій кількості тих, які в нормі рідко зустрічаються.

Це, в основному, стафілококи, грамнегативні палички, дріжджоподібні гриби *Candida* та клостридії.

Необхідність досліджувати дисбактеріоз кишечника виникає при довготривалих проносах, при яких не виділяють патогенних ентеробактерій, після перенесення кишечних інфекцій із довгим періодом реконвалесценції, тривалої антибіотикотерапії, злоякісних пухлинах, перед операціями на органах черевної порожнини, у недоношених новонароджених та при захворюваннях, що важко піддаються лікуванню (ентероколіти, виразкові коліти, холецистити тощо).

Матеріал із шлунка й тонкої кишки беруть за допомогою спеціальних зондів або капсул, які відкриваються у певному відділі кишечного тракту й закриваються після взяття проби. Останнім часом для цієї мети широко використовують гастрофіброскопи та гастродуоденоскопи, які дозволяють брати на аналіз не лише вміст шлунка чи кишечника, а й біоптати їх слизової оболонки для дослідження мукозних бактерій. Матеріал із сигмоподібної та прямої кишок беруть тампоном, трубкою Цімана, колонофіброскопом чи ректороманоскопом.

При діагностиці дисбактеріозу кишечника досліджують кал. Його вносять у заздалегідь зважені флакончики в кількості 0,5-1,0 г без консерванта й доставляють до лабораторії не пізніше 2 год після забору. Визначену наважку випорожнень розводять спеціальним буферним розчином від 10^{-1} до 10^{-12} .

Показники нормоценозу товстого кишечника людини

Мікроорганізми	Кількість бактерій в 1 г випорожнень	
	дорослих	Дітей
<i>Bifidobacterium spp.</i>	$10^8 - 10^9$	$10^9 - 10^{10}$
<i>Bacteroides spp.</i>	$10^9 - 10^{10}$	108**
<i>Lactobacillus spp.</i>	$10^6 - 10^7$	$10^6 - 10^8$
<i>Streptococcus lactis</i>	$10^6 - 10^8$	$10^7 - 10^8$
<i>Clostridium spp.</i>	10^5	–
<i>Escherichia:</i>		
ті, що ферментують лактозу	$10^7 - 10^8$	$10^7 - 10^8$
лактозодефектні	$10^5 - 10^{7*}$	$10^6 - 10^7$
ті, що не ферментують лактозу	$10^5 - 10^7$	$10^6 - 10^7$
гемолітичні	10^6	10^6
<i>Proteu s spp.</i>	10^4	103**
<i>Klebsiella spp.</i>	10^5	10^4
Інші умовно-патогенні ентеробактерії	10^{5*}	10^4
Другі грамнегативні бактерії	10^3	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	10^3	10^3
Інші стафілококи:		
(<i>S.epidermidis</i> , <i>S.saprophyticus</i> та ін.)	10^4	$10^4 - 10^6$
<i>Entero co ccus spp.</i>	$10^5 - 10^6$	$10^5 - 10^6$
<i>Candida spp.</i>	10^4	10^4
Плісняві гриби	10^4	10^4
Патогенні ентеробактерії	0	0

Примітка. * – зустрічаються у окремих здорових осіб;

** – зустрічаються рідко у дітей після 3 місяців.

Із розведень 10^{-3} - 10^{-6} по 0,1 см³ сіють на середовища ЖСА (для виявлення стафілококів), кров'яний агар (для ентерококів і виявлення гемолітичних форм), Сабуро (для грибів), Вільсона-Блера (для клостридій).

Із розведень 10^{-5} - 10^{-8} по 0,1 см³ сіють на середовище Ендо (для ентеробактерій), МРС-2 і МРС-4 (для лактобактерій), а з розведень 10^{-7} - 10^{-10} по 1,0 см³ засівають на середовище Блаурока, яке розливають високим стовпчиком (для біфідобактерій), та спеціальні середовища для бактероїдів.

Для виявлення патогенних ентеробактерій нативний рідкий кал, або з розведень 10^{-1} , бактеріологічною петлею сіють на середовища Ендо, Плоскирева та вісмут-сульфіт агар. По 1-2 см³ із розведення 10^{-1} сіють на середовища збагачення (Мюллера, селенітовий чи магнієвий бульйон).

Склад і методика виготовлення всіх живильних середовищ приводиться в інструкції для діагностики дисбактеріозів.

Посіви для вирощування факультативно-анаеробних бактерій інкубують при 37 °С протягом 24 - 48 г о д , біфідобактерій – 48 год, анаеробів – 4 - 5 діб в анаеростатах, грибів – 96 год при 28-30°С.

Після ідентифікації виділених культур проводять розрахунки кількості мікроорганізмів тієї чи іншої групи на 1 г випорожнень. Діагностику дисбактеріозу проводять за відхиленням показників кількісного вмісту бактерій різних таксономічних груп від нормальних величин.