

***ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«Ужгородський національний університет»***

***Кривцова М.В., Сікура А.О.***

**Санітарна мікробіологія**  
***Навчально-методичний посібник***

*Ужгород-2022*

УДК 576.80.85(075.8)

Кривцова М.В., Сікура А.О. Санітарна мікробіологія // Навчально-методичний посібник до дисципліни «Гігієна здорового способу життя». – Ужгород: пп Данило. 2022. - 22 с.

Навчально-методичний посібник містить сучасні та класичні методики з санітарної мікробіології та висвітлює основні аспекти практичних робіт з дисциплін: «Гігієна здорового способу життя», «Мікробіологія з основами вірусології», «Лабораторна діагностика». Посібник призначений для студентів біологічних та медичних спеціальностей III-IV рівнів акредитації.

Кривцова М.В. – доктор біологічних наук, професор кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології.

Сікура А.О. – старший викладач кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології.

***Рецензенти:***

к.б.н., доц. Колесник А.В.

д.б.н., проф. Фабрі З.Й.

**Рекомендовано до друку**

*Методичною комісією біологічного факультету*

Протокол № 1 від 3 вересня 2022

*Вченою радою біологічного факультету*

Протокол № 1 від 6 вересня 2022

Підписано до друку 09.09.2022 р. Формат 60×90/16.  
Папір друкарський. Друк різнографічний  
Умовн. друк. арк.1,8  
Наклад 100 прим.

---

*Розтиражовано з готових оригінал-макетів*  
*ПП Данило С.І.*  
*м. Ужгород, пл. Ш.Петефі, 34/1*  
*Тел.: 050 977 16 56*

## ВСТУП

**Санітарна мікробіологія** (СМ) – розділ медичної мікробіології, що вивчає мікрофлору навколишнього середовища та її вплив на здоров'я людини й стан довкілля. При цьому слід пам'ятати, що людина й теплокровні тварини є основним резервуаром збудників більшості інфекційних захворювань і переважна кількість збудників передається за допомогою повітряно-краплинного і фекально-орального механізмів.

Об'єктами вивчення санітарної мікробіології є:

- потенційно патогенні й санітарно-показові мікроорганізми зовнішнього середовища;
- фізичні, хімічні та біологічні фактори зовнішнього середовища, що сприяють або перешкоджають існуванню цих груп мікроорганізмів у зовнішньому середовищі та їх проникненню в організм людини.

Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів зовнішнього середовища – це найважливіший розділ державного санітарного контролю. Основною його метою є профілактика інфекційних захворювань людини, оскільки різні об'єкти зовнішнього середовища – вода, ґрунт, повітря, інвентар, одяг та ін., забруднені хвороботворними мікроорганізмами, можуть сприяти передачі збудників захворювання від хворої людини до здорової.

### **Завдання санітарної мікробіології:**

- раннє виявлення патогенної мікрофлори в зовнішньому середовищі;
- вивчення життєдіяльності мікроорганізмів у зовнішньому середовищі;
- вивчення біоценозів, у яких існують патогенні для людини мікроби, закономірностей кругообігу потенційно небезпечних для людини мікробів між популяціями людей, тварин і об'єктами навколишнього середовища;
- оцінка шляхів впливу людини й тварин на навколишнє середовище – у результаті промислової та індивідуальної діяльності людей відбувається контамінація об'єктів навколишнього середовища патогенними мікроорганізмами, при цьому особлива увага приділяється вивченню порушень процесів самоочищення води, ґрунту;
- розробка методів мікробіологічних досліджень об'єктів зовнішнього середовища й мікробіологічних нормативів, які визначають відповідність якісного та кількісного складу мікрофлори конкретних об'єктів зовнішнього середовища гігієнічним вимогам;
- висування рекомендацій із метою оздоровлення зовнішнього середовища за допомогою санітарно-гігієнічних заходів і оцінки їх ефективності.

**Санітарно-показові мікроорганізми довілля  
та харчових продуктів**

<b>Об'єкт</b>	<b>Характер забруднення</b>	<b>Санітарно-показові мікроорганізми</b>
Вода	Фекальне	Бактерії групи кишкової палички: <i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Enterococcus faecalis</i>
Ґрунт	Фекальне Промислове-побутове (відходи, які розкладаються)	Ті ж бактерії та клостридії ( <i>Clostridium perfringens</i> ) Термофільні бактерії та <i>Proteus vulgaris</i>
Повітря	Краплинне	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i>
Харчові продукти	Фекальне	Бактерії групи кишкової палички: <i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>E.faecalis</i> , <i>P.vulgaris</i>
	Краплинне	<i>Staphylococcus aureus</i>
Предмети побуту	Фекальне	Бактерії групи кишкової палички: <i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>P.vulgaris</i>
	Краплинне	<i>E.faecalis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>

## Лабораторна робота № 1

### Тема: Мікробіологічний аналіз повітря

**Мета:** ознайомити студентів з методикою мікробіологічного аналізу повітря.

*Завдання:*

1. Визначити якісний та кількісний склад мікрофлори повітря у різних приміщеннях методом осідання (седиментації) мікробів за Кохом та дати санітарну оцінку повітря.

2. Ознайомитись з методикою визначення мікробіологічного аналізу повітря за допомогою апарату Кротова.

*Матеріальне забезпечення:* бактеріологічні чашки з МПА, спиртівка, мікроскоп, предметні та покривні скельця.

#### **1. Мікробіологічний аналіз повітря методом седиментації мікробів за Кохом**

В основу метода осідання мікробів за Кохом покладено положення, що за 5 хв. на горизонтальну поверхню в  $100 \text{ см}^2$  при нерухомому повітрі осідають усі мікроорганізми, що містяться в 10 л повітря (а в  $1 \text{ м}^3$  – їх буде в 100 разів більше).

Бактеріологічні чашки із стерильним поживним середовищем (МПА) або спеціальним агаром для гемолітичних стрептококів (середовище Гарро) чи жовтково-сольовим агаром (ЖСА) для золотистих стафілококів відкривають на 5-10 хв. (іноді необхідно тримати їх відкритими довше – це залежить від чистоти повітря). Потім чашки закривають і ставлять у термостат при температурі  $37 \text{ }^\circ\text{C}$  на 24-48 години. Підраховують колонії на чашках в кожній повторності і вираховують середнє арифметичне. Заміряють діаметр чашки (нижньої частини – із середовищем) і обчислюють її площу. На основі цих даних вираховують кількість мікроорганізмів в  $1 \text{ м}^3$  повітря і дають санітарну оцінку повітря, виходячи з таких даних: в  $1 \text{ м}^3$  чистого повітря закритих приміщень улітку міститься 1500 клітин, узимку – 4500; у сумнівному – відповідно до 2500 і до 7000; брудному – понад 2500 і 7000. Для визначення якісного складу мікроорганізмів колонії на чашках групують за культуральними ознаками, а потім вивчають представників кожної групи окремо, працюючи з чистими культурами. При можливості визначають рід і вид.

#### **2. Мікробіологічний аналіз повітря за допомогою апарату Кротова**

Для отримання більш точних результатів користуються приладом Кротова (рис. 3). Він складається з пристосування для відбору проб, мікроманометра та електроприводу. В кришці пристосування для відбору є радіально розташована щілина, через яку надходить повітря. Вентилятор, що робить до 5000 об./хв., затягує повітря, яке стикається з поверхнею поживного

середовища бактеріологічної чашки, встановленої зразу ж під кришкою із щілиною. Мікроорганізми залишаються на середовищі чашки, яка теж обертається повітряним потоком із швидкістю 60 об./ хв. Далі повітря виходить через два штуцери. Один з них з'єднаний із навколишнім середовищем, а другий – гумовою трубкою з мікроманометром. Рухом повітря стовпчик газу, забарвлений барвником стандарту, піднімається по капіляру мікроманометра, на якому нанесені поділки від 0 до 50. Вони означають кількість літрів повітря, здатного пройти при певному режимі через щілину кришки повітряного забірника. Загальний об'єм взятого повітря визначають, помноживши показання на шкалі мікроманометра на кількість хвилин роботи апарата Кротова. Кількість колоній, які вирости на бактеріологічних чашках, ділять на кількість літрів повітря, що пройшло через апарат, і множать на тисячу. Отриманий результат – загальна кількість мікроорганізмів в 1 м<sup>3</sup> повітря.

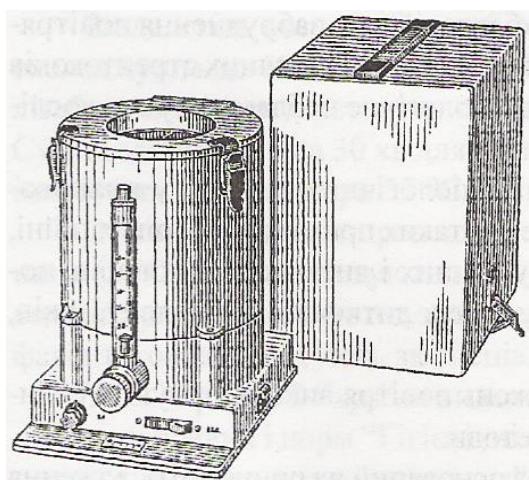


Рис. 3 Апарат Кротова

Таблиця 2

Допустимі рівні мікробного обмінення повітря приміщень деяких відділень стаціонарів

Місце відбору проб	Час відбору проб	Результати дослідження (КУО/м <sup>3</sup> )		
		Загальна кількість мікроорганізмів	1 м <sup>3</sup> повітря	
			Золотистий стафілокок	Грамнегативні бактерії
Операційний блок	До роботи	Не більше 100	Відсутній	Відсутній
	Після роботи	Не більше 1000	Відсутній	Відсутній
Реанімаційне відділенні (палати)	Підготовані до роботи	Не більше 1000	Не більше 4	Відсутній
Процедурна	До роботи	Не більше 50	Відсутній	Відсутній
	Під час роботи	Не більше 1000	Не більше 1–2	Не більше 1–2

## Оформлення результатів:

Оформити результати досліджень у вигляді таблиці:

№ п/п	ЗМЧ	Санітарний стан повітря

### *Завдання для самоконтролю*

1. При проведенні аналізу мікрофлори повітря методом Коха, на чашці Петрі виросло 30 КУО. Дайте оцінку санітарного стану повітря.
2. Які переваги визначення мікрофлори повітря за допомогою апарату Кротова над методом седиментації.
3. Скільки мікроорганізмів міститься в 1 м<sup>3</sup> сумнівного повітря?

## Лабораторна робота № 2

**Тема: Мікробіологічний аналіз води**

**Мета: ознайомити студентів з методами дослідження мікробіологічних показників води.**

*Завдання:*

1. *Визначити загальне мікробне число у водопровідній воді.*
2. *Визначити колі-титр та колі-індекс води.*

*Матеріальне забезпечення.*

1. *Визначення загального мікробного числа у воді:  
2 стерильні колби з пробками, стерильні піпетки, 4 пробірки з 9 мл стерильної води, 8 стерильних бактеріологічних чашок Петрі, розплавлений і охолоджений МПА;*
2. *Визначення колі-титру та колі-індексу у воді:  
3 флакони з 10 см<sup>3</sup> концентрованого лактозо-нептонного середовища, 3 пробірки з 1 см<sup>3</sup> концентрованого лактозо-нептонного середовища, 3 пробірки з 10 см<sup>3</sup> лактозо-нептонного середовища нормальної концентрації, скляні поплавки.*

### **Загальні правила відбору проб води**

З відкритих водойм проби води для аналізу беруть за допомогою спеціальних приладів – батометрів, які опускають на певну глибину, де прилад відкривається і в нього набирається вода, яку й доставляють на поверхню. При взятті проб необхідно виконувати певні правила.

1. Якщо є джерело забруднення, то з такої водойми беруть три проби води: вище джерела забруднення, навпроти нього і нижче за течією.
2. Проби води з колодязів беруть 2 рази: вранці до розбору води і увечері після розбору.



3. З ставків, озер та річок проби води беруть з глибини 0,5 – 1 м і на відстані 1 – 2 м від берега.

Проби води беруть у добре вимиті сухі скляні бутилі з притертими пробками. Для мікробіологічного аналізу необхідно 2 л води. До кожної проби прикладають супроводжувальну відомість, в якій відзначають: назву джерела і його місцезнаходження; рік, місяць і число взяття проби; точне місце взяття проби; температуру повітря, дані про опади у день взяття проби і за останні 10 днів; температуру води; коротке описання водойми; для якої мети направляється. В лабораторію проби доставляють негайно. Визначають вміст у 1 мл води мезофільних аеробів та факультативних анаеробів. З кожної проби роблять посів двох об'ємів, так щоб число колоній, що виростуть, коливалось в межах 30 – 300. При аналізі водопровідної води в кожному із двох чашок вносять по 1 мл забрудненої води – 0,01 і 0,001 мл. При визначенні мікробного числа сильно забруднених і стічних вод, досліджувані взірці розводять стерильною водою, виготовляючи серійні розведення.

### **1. Мікробіологічний аналіз водопровідної води**

Відкривають кран на 10 хв., закривають і обпалюють його спиртівкою. У стерильну колбу набирають воду. Заздалегідь готують пробірки з 9 мл стерильної води, стерильні чашки Петрі і піпетки.

З відібраної проби стерильною піпеткою набирають 2 мл води: 1 мл вносять в стерильну бактеріологічну чашку, а 1 мл у пробірку з 9 мл стерильної води. У пробірці буде перше розведення (1:10). Іншою стерильною піпеткою перемішують вміст першої пробірки і відбирають 1 мл розведення, переносячи в другу пробірку з 9 мл стерильної води (друге розведення 1:100) і 1 мл – в другу бактеріологічну чашку. Так само роблять і наступні розведення. Після цього в кожному чашку наливають по 10 – 12 мл стерильного розплавленого і охолодженого до 45 °С МПА. Чашки швидко закривають і обертальними рухами перемішують МПА з водою. На кришці чашки роблять відповідну позначку. Для кожного розведення роблять 2 повторності. Після застигання МПА чашки перевертають догори дном і ставлять у термостат при температурі 35 – 37 °С на три доби. Підраховують кількість колоній у кожній чашці, обраховують середнє арифметичне та, враховуючи розведення, обчислюють загальну кількість мікроорганізмів у 1 мл. Для підрахунку краще брати те розведення, посів якого дає 100 – 200 колоній. Якість води оцінюють за такими критеріями: кількість мікробів в 1 мл: мікробіологічно чиста вода – до 100; сумнівна – 100 – 500; погана – понад 500 (табл. 3).

Згідно з ГОСТ 2874-54 на питну воду загальна кількість мікробів в 1 мл при посіві нерозведеної води й інкубації її протягом 24 год. при температурі 37 °С повинна становити не більше 100. ЗМЧ відкритих водойм і криничної води не повинно перевищувати 1000. При санітарній оцінці води, яку виконують санітарно-епідеміологічні станції, загально прийнятими є такі показники як колі-титр і колі-індекс.

## Мікробіологічні показники безпеки питної води

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Число бактерій в 1 см <sup>3</sup> води (ЗМЧ)	КУО/1 см <sup>3</sup>	не більше 100
2	Число бактерій групи кишкових паличок в 100 см <sup>3</sup> води (індекс ФК)	КУО/1 дм <sup>3</sup>	не більше 3
3	Число термостабільних кишкових паличок в 100 см <sup>3</sup> води (індекс ФК)	КУО/1 см <sup>3</sup>	відсутність
4	Число патогенних мікроорганізмів у 1 дм <sup>3</sup> води	КУО/1 дм <sup>3</sup>	відсутність
5	Число коліфагів у 1 дм <sup>3</sup> води	КУО/1 дм <sup>3</sup>	відсутність

## 2. Визначення бактерій групи кишкової палички у воді

До бактерій групи кишкової палички відносяться грамнегативні, безспоріві, оксидазонегативні палички, що зброджують лактозу з утворенням кислоти і газу при температурі 37°C протягом 1-2 доби. До категорії БГКП належать бактерії родини *Enterobacteriaceae*, що об'єднує роди *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*. Вони виділяються у навколишнє середовище з випорожненнями людей та теплокровних і є кількісним показником ступеня фекального забруднення води. Найбільш поширеним на сьогодні є бродильний (титраційний) метод. Цим методом визначають розмноження бактерій групи кишкової палички при посівах різних об'ємів досліджуваної рідини. В якості середовища накопичення використовують лактозо-пептонне середовище з індикатором та бродильними трубками.

В залежності від джерела води досліджують:

- на етапах очищення та знезараження засівають 100; 10; 1 та 0,1 см<sup>3</sup> води;
- у водопровідній воді – три об'єми по 100 см<sup>3</sup>, три об'єми по 10 см<sup>3</sup> та три об'єми по 1 см<sup>3</sup>.

Вказані об'єми вносять у флакони й пробірки з лактозо-пептонним середовищем із поплавками. Посіви 100 і 10 см<sup>3</sup> води проводять у флакони й пробірки відповідно з 10 і 1,0 см<sup>3</sup> концентрованого середовища (на 1000 см<sup>3</sup> дистильованої води 100 г пептону, 50 г глюкози, 50 г хлориду натрію, 100 см<sup>3</sup> індикатора Андреде). Проби по 1,0 см<sup>3</sup> води сіють у пробірки, що містять 10 см<sup>3</sup> середовища нормальної концентрації (на 1000 см<sup>3</sup> дистильованої води 10 г пептону, 5 г глюкози, 5 г хлориду натрію, 10 см<sup>3</sup> індикатора Андреде). Посіви інкубують 24 год. при 37 °С. Відсутність змін у посівах дозволяють на цьому етапі закінчити дослідження і дати негативний результат. При наявності помутніння, кислоти і газу із такого флакона здійснюють посів на чашки Петрі з середовищем Ендо. Наявність на середовищі Ендо червоних колоній з металічним блиском, у мазках – паличковидних грамнегативних бактерій, тест

на оксидазу негативний вказує на наявність у взірцях бактерій групи кишкової палички. Результати досліджень виражають у вигляді колі-індекса (кількості бактерій кишкової палички у 1 л води) та колі титру згідно таблиці «Визначення індексу БГКП при посіві 333 см<sup>3</sup> води» (див. таблиця 2 додатку).

### **Оформлення результатів:**

Результати досліджень оформити у вигляді таблиці:

<b>№ проби води</b>	<b>ЗМЧ</b>	<b>Колі-титр</b>	<b>Колі-індекс</b>

### ***Завдання для самоконтролю***

1. Що таке колі-титр та колі-індекс?
2. При посіві проби води виявилось, що загальне мікробне число становить 450 КУО. Дайте оцінку санітарної якості води.
3. Які етапи визначення бактерій групи кишкової палички у воді?

## **Лабораторна робота № 3**

### **Тема: Мікробіологічний аналіз ґрунту**

**Мета:** ознайомити студентів з методикою мікробіологічного аналізу ґрунту.

*Завдання:*

1. *Визначити кількісний та якісний склад мікрофлори ґрунту.*
2. *Виділити із ґрунту асоціації мікроорганізмів, що фіксують атмосферний азот.*

*Матеріальне забезпечення:* чашки Петрі з поживними середовищами МПА, Чапека, Ешбі; 6 пробірок з стерильною водою по 9 мл, шпатель, піпетки, спиртівка, стерильний пергаментний папір, вага, мікроскоп, предметні та покривні скельця.

### **1. Мікробіологічний аналіз ґрунту**

Відбір проб ґрунту проводиться у 4-5 точках вибраної ділянки на глибині 10-15 см. При цьому кожна точка являє собою центр території в 1 м<sup>2</sup>. Лопатою викопують ямки, розміром 0,3 м×0,3 м, глибиною 0,2 м. Над однією з бокових стінок ямки за допомогою пропаленого на вогні ножа зрізають верхній шар ґрунту. В стерильну банку або стерильні пергаментні пакети беруть 200-300 г із кожної точки, змішують, відбирають наважку в 30 г і вносять у колбу, що містить 300 см<sup>3</sup> стерильної води, суміш збовтують протягом 10 хв., відстоюють для осідання грубих частинок. При необхідності відбору проб з

глибших шарів використовують бур Некрасова, який дає змогу відібрати ґрунт на заданій глибині. Із отриманої суспензії готують десятикратні серійні розведення від  $10^{-1}$  до  $10^{-7}$ . Кількість розведень залежить від типу ґрунту: для багатих гумусом ґрунтів потрібно 6-7 розведень, для бідних – 3-4.

Зразу ж в алюмінієвий бюкс зважують (нестерильно) 10 – 15 г ґрунту для визначення вологості, оскільки одержані при аналізі кількісні дані перераховують на 1 г абсолютно сухого ґрунту.

Для визначення загального мікробного числа з різних ґрунтових розведень проводять посів на середовища МПА (у двох повторностях). Посіви інкубують протягом 48 годин при температурі 28-30 °С.

Після інкубації виймають з термостату чашки Петрі з посівами і підраховують кількість колоній, що вирости на двох чашках одного розведення, обраховують середнє арифметичне та, враховуючи розведення, перераховують на 1 г волого ґрунту. Для перерахунку на 1г абсолютно сухого ґрунту результат потрібно помножити на коефіцієнт його зволоженості, який вираховують за формулою:

$$K = \frac{100 + W}{100}, \text{ де } W - \text{ вологість ґрунту, \%}$$

Для якісного аналізу колонії насамперед групують за культуральними ознаками.

На щільні поживні середовища проводять, як правило, поверхневий посів. Для цього їх у гарячому вигляді розливають у стерильні бактеріологічні чашки (по 10-20 мл), які після охолодження просушують в термостаті при температурі 40 °С. На поверхню агарової пластинки стерильною градуйованою піпеткою наносять 0,1 мл ґрунтової суспензії з відповідного розведення, потім скляним обпаленим у спирті шпателем розтирають краплю по всій поверхні поживного середовища. При цьому кришку чашки тримають близько над поверхнею поживного середовища нижньої частини чашки; запалена спиртівка повинна знаходитися перед чашкою. Для визначення співвідношення різних фізіологічних груп мікроорганізмів у ґрунті проводять посіви на різні поживні середовища. На МПА враховують відносну кількість амоніфікаторів, картопляному агарі – міксобактерії, на середовищі Чапека – грибів, на КАА (крохмале-аміачний агар) – актиноміцетів та мікобактерій, на середовищі Ешбі – оліготрофів і азотфіксаторів і т. д. Для виявлення бацилярних форм за Є. М. Мішустіним використовують змішане поживне середовище з МПА і сусло-агар (у відношенні 1:1). Перед посівом на це середовище ґрунтову суспензію прогрівають при температурі 70 °С протягом 15 хв. для звільнення її від вегетативних форм бактерій. Засіяні чашки Петрі позначають і розміщують у термостаті при температурі 25-30 °С. Облік кількості колоній проводять на 3–4-й день. Вивчають культуральні та морфологічні ознаки мікроорганізмів і роблять відповідні висновки. Із мікроорганізмів, що розвиваються на МПА і МПА + сусло-агар, виділяють такі групи: 1) бацили (слизисто-складчасті, шкірясто-складчасті, галузисті колонії тощо); 2) неспороносні бактерії (переважно плескаті колонії жовтого, оранжевого, білого та інших кольорів); 3) флуоресцюючі бактерії (колонії зеленуватого кольору); 4) актиноміцети (як безбарвні, так і пігментовані

колонії), мікобактерії (дрібненькі, куполоподібні колонії, жовтого, рожевого та білого забарвлення). Посіви ґрунтової суспензії на картопляному агарі витримують у термостаті 10-15 днів при температурі 25-30 °С. На картопляному агарі мікобактерії з роду *Polyangium* утворюють плодові тіла переважно червоно-коричневого кольору, а з роду *Mухососсис* – безбарвні або світло-рожеві плодові тіла. На крохмале-аміачному агарі (КАА) на 7–10-й день ідентифікують колонії актиноміцетів і мікобактерій. Актиноміцети утворюють колонії різної пігментації. Повітряний міцелій актиноміцетів має сіре, біле, зеленувато-сіре, рожеве та інше забарвлення і характерний землистий запах. Мікобактерії утворюють дрібні куполоподібні колонії переважно жовтого кольору.

На середовищі Ешбі облік мікроорганізмів проводять на 5–6-й день інкубації. Тут добре ідентифікуються азотобактер і олігонітрофільні мікроби. Колонії азотобактера — плескаті, слизисті, безбарвні.

**Групи ґрунтових мікроорганізмів, патогенних для людини.** Як правило, в ґрунті патогенні мікроорганізми довго не виживають. Однак деякі види входять до складу ґрунтових біоценозів, стаючи їх постійними мешканцями. Подібні мікроорганізми поділяють на три групи:

1) мікроорганізми, для яких ґрунт служить природним біотопом – збудник ботулізму, актиноміцети, збудники глибоких мікозів аспергіли, що утворюють мікотоксини;

2) мікроорганізми, які потрапляють у ґрунт із виділеннями людини, тварин і зберігаються там тривалий час (роками й десятиліттями) – паличкасибірки, збудник правця, газової гангрени;

3) мікроорганізми, які потрапляють у ґрунт із виділеннями людини і тварин, але зберігаються в ньому порівняно недовго (тижні й місяці) – кишкова паличка (до 8 міс), сальмонели (до року при мінусовій температурі), шигели (до 100 днів), холерний вібріон (2 міс).

**Таблиця 4**

**Патогенні мікроорганізми, які виявляються в ґрунті**

Мікроби, для яких ґрунт є природним біотопом	Мікроби, які потрапляють у ґрунт із виділеннями людини і тварин	
	Зберігаються довго	Зберігаються порівняно недовго
Збудники підшкірних мікозів, <i>Clostridium botulinum</i> , види <i>Actinomyces</i>	<i>Clostridium tetani</i> , види <i>Clostridium</i> , які викликають анаеробні інфекції, <i>Bacillus anthracis</i>	Види <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Vibrio</i> , <i>Francisella</i> , <i>Brucella</i> , <i>Mycobacterium</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Leptospira</i> , вірус ящура, ентеровіруси

Хвороботворні бактерії, які не виробляють спори, через нестачу необхідних поживних речовин, а також унаслідок летальної активності світла, висушування, антагоністичних мікробів і фагів не живуть довго в ґрунті (від кількох днів до кількох місяців). Зазвичай ґрунт є несприятливим середовищем існування для більшості патогенних видів бактерій, рикетсії,

вірусів, грибів та найпростіших. Період виживання деяких патогенних бактерій показаний у *табл. 4*. Однак ґрунт як фактор передачі ряду збудників інфекційних захворювань є досить складним субстратом. Так, наприклад, бацили сибірської виразки після потрапляння в ґрунт утворюють спори, які можуть залишатися життєздатними протягом багатьох років. У сприятливих умовах (у темно-бурому ґрунті та чорноземі) вони проходять весь цикл розвитку: у літні місяці спори проростають у вегетативні форми, після чого цей цикл повторюється.

Таблиця 5

#### Період виживання деяких патогенних мікроорганізмів у ґрунті

Види бактерій	Середній період виживання, тижні	Максимальний період виживання, місяці
<i>Salmonella typhi</i>	2–3	12
<i>Shigella</i>	1,5–5	9
<i>Vibrio cholerae</i>	1–2	4
<i>Vibrio cholerae El Tor</i>	4	6
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	13	7
<i>Brucella</i>	0,5–3	2
<i>Yersinia pestis</i>	0,5	1
<i>Francisella tularensis</i>	1,5	2,5

#### 2. Виділення асоціацій мікроорганізмів, що фіксують атмосферний азот

Найбільш прийнятним поживним середовищем для виділення азотфіксаторів є середовище Ешбі. Його склад наступний (г/л): маніт або сахароза – 20;  $MgSO_4 \times 7H_2O$  – 0,2; NaCl – 0,2;  $K_2SO_4$  – 0,1;  $CaCO_3$  – 5; агар-агар – 20. Середовище стерилізують при 1 атм. 30 хвилин. В бактеріологічній чашці на середовищі Ешбі розкладають 25-50 грудочок ґрунту діаметром 1-2 мм і поміщають в термостат при температурі 28-30 °С на 5-10 днів. За цей час навколо грудочок, як правило, утворюються слизисті колонії різних несимбіотичних азотфіксаторів. Серед них можуть бути азотобактери різних видів, азотфіксатори аероби, олігонітрофіли – бактерії, що здатні розвиватись при мізерних кількостях азоту у середовищі. Азотфіксатори враховують визначаючи відсоток грудочок, що обросли колоніями. За цим показником порівнюють різні ґрунти.

### Оформлення результатів:

Отримані результати оформити у вигляді таблиці:

№ проби ґрунту	ЗМЧ	Кількість м/о, що фіксують атм. азот, %	Кількість актино-міцетів і мікобактерій, КУО	Кількість грибів, КУО

### Завдання для самоконтролю

1. Наявність яких бактерій свідчить про фекальне забруднення ґрунту?
2. Перерахуйте селективні середовища, які використовують для дослідження мікрофлори ґрунту.
3. За якою методикою виділяють асоціації мікроорганізмів, що фіксують атмосферний азот?

### Лабораторна робота № 4

**Тема: Санітарно-мікробіологічний контроль у закладах методом змивів.**

**Мета: ознайомити студентів з методами санітарно-мікробіологічного контролю об'єктів.**

*Завдання:*

1. *Визначити ступінь мікробної забрудненості предметів в аудиторії.*

*Матеріали та обладнання: мікроскопи, предметні та покривні скельця, чашки Петрі з МПА, Ендо, пробірки з середовищем Кесслера, стерильні колби та пробірки, стерильні серветки, стерильні ватні тампони, спиртівка.*

В закладах громадського харчування, продовольчих магазинах санітарно-бактеріологічний контроль є обов'язковим і здійснюється органами санітарного нагляду в плановому порядку, а також позапланово за епідемічними показниками. Такий контроль необхідно проводити і в навчальних закладах, особливо студентських їдальнях, буфетах, аудиторіях тощо. Як показник санітарного стану діючого закладу широко використовується характеристика мікробного засівання поверхні різних об'єктів – приладів та обладнання, інвентарю, одягу, рук персоналу.

Основними тестами мікробної забрудненості предметів є загальна кількість мікроорганізмів на одиницю поверхні досліджуваного предмета (мікробне число) і наявність на предметах санітарно-показових мікроорганізмів *E. coli* і *Cl. perfringens*, як показників фекального забруднення.

## 1. Вивчення мікробної забрудненості предметів в аудиторії методом змивів

Основним методом взяття проб для дослідження мікробної забрудненості поверхні будь-якого предмету є його змив з певної площі. З цією метою стерильною серветкою або ватним тампоном, змоченими у стерильній воді, протирають певну площу поверхні об'єкта і переносять серветку в пробірку з 10 мл стерильної води. Обережно збовтують суміш для десорбції мікроорганізмів і одержану суспензію використовують для аналізу. В їдальнях, буфетах тощо після миття перевіряють столовий та кухонний посуд, а після прибирання – внутрішні поверхні мийних ванн. Змиви з рук, рушників і санітарного одягу здійснюють до початку і після роботи. Кількість мікроорганізмів (мікробне число) у змивах часто визначають за методом Коха і виражають на одиницю поверхні досліджуваного об'єкта, найчастіше на 1 см<sup>2</sup>.

Залежно від ступеня мікробного засівання із різних розведень змиву беруть по 1 мл і висівають на МПА в чашках за загальноприйнятою методикою.

Мікробне число визначають за такою формулою:

$$M = \frac{n \times 10}{S},$$

де M – мікробне число; n — кількість мікроорганізмів, які містяться в 1 мл вихідного розведення змиву (для визначення цієї кількості число колоній, які вирости на МПА в чашках, перераховують з огляду на розведення); 10 – кількість рідини, яка використовувалася для десорбції мікрофлори, мл; S – площа, з якої зроблено змив, см<sup>2</sup>.

Санітарний стан поверхні досліджуваного об'єкта вважається дуже добрим, якщо загальна кількість мікробів на 1 см<sup>2</sup> складає не більше 100, добрим – якщо їх від 100 до 1000, задовільним – якщо мікробів понад 1000, поганим – якщо їх більше 10000.

З метою визначення титру кишкової палички в досліджуваних змивах, посів змивів здійснюють на середовище Кесслера і ставлять чашки в термостат при температурі 43 °С на одну добу. Це перший етап виявлення кишкової палички, який дістав назву бродильної проби. Якщо утворення газів і помутніння не відбувається, роблять остаточний висновок про відсутність бактерій групи кишкової палички.

При виявленні газоутворення і помутніння проводять другий етап визначення кишкової палички. Для цього пересівають культуру, яка вирости на середовищі Кесслера, на диференціально-діагностичне поживне середовище Ендо. Засіяні чашки Петрі розміщують у термостаті при температурі 37 °С на 24 год. Після закінчення інкубації відбирають лактозопозитивні (червоні) колонії і виготовляють із них мікропрепарати, фарбують за Грамом і вивчають під мікроскопом. Якщо в полі зору виявляються грамнегативні неспороносні палички, то для остаточної ідентифікації кишкової палички проводять оксидазний тест. Цей тест пропонується як експрес-метод для диференціації *E. coli* від сапрофітних



бактерій, що морфологічно подібні до неї, але відрізняються тим, що мають фермент оксидазу і можуть окислювати фенілендіамінові сполуки до індофенолу. Останній має яскраво синій колір.

Для проведення оксидазного тесту бактеріологічною петлею відбирають невелику кількість колонії, яка виросла на середовищі Ендо, на фільтрувальний папір, просочений розчином фенілендіаміну. Якщо на місці нанесення бактеріальної маси колір паперу не змінюється, то оксидазний тест буде негативним, і, навпаки, якщо бактерії володіють активною оксидазою, папір стає синім протягом 1 хв.

Виявлення в досліджуваних змивах кишкової палички, умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів свідчить про грубе порушення санітарно-гігієнічних правил та необхідність проведення негайних профілактичних заходів.

### **Оформлення результатів:**

Загальне мікробне число – \_\_\_.

Отримані результати оформити у вигляді таблиці:

<b>№ п/п</b>	<b>Культуральні властивості ізольованих культур</b>	<b>Морфологічні та тинкторіальні властивості ізольованих культур</b>

### ***Завдання для самоконтролю***

1. Які існують тести для визначення мікробної забрудненості поверхні різних предметів?
2. Які мікроорганізми є санітарно-показовими у випадку фекального забруднення поверхні різних предметів?
3. При проведенні санітарного аналізу методом змиву з поверхні столів в їдальні виявилось, що кількість мікроорганізмів на 1 см<sup>2</sup> становить 350 КУО. Дайте оцінку санітарного стану столів.
4. Як визначити титр кишкової палички в досліджуваних змивах?
5. Виявлення яких мікроорганізмів у змивах свідчить про порушення санітарно-гігієнічних правил?

## Лабораторна робота № 5

### Тема: Мікрофлора продуктів харчування

**Мета:** ознайомити студентів з методами дослідження бактеріологічної якості продуктів харчування.

*Завдання:*

- 1. Провести мікробіологічний аналіз молока.*
- 2. Провести мікробіологічне дослідження м'яса.*

*Матеріальне забезпечення.*

*1. Мікробіологічний аналіз молока: мікроскопи і все необхідне для мікроскопування, стерильні чашки Петрі та пробірки, циліндри, стерильні піпетки Мора (1 мл); редуктазник з нагрітою до 40 °С водою; розплавлений МПА і середовище Ендо; насичений розчин метиленового синього; стерильне та свіже молоко;*

*2. Мікробіологічний аналіз м'яса: свіже і несвіже м'ясо; набір фарб для фарбування мікропрепаратів за Грамом; чашки Петрі з МПА.*

### САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Харчові продукти – найскладніші об'єкти в санітарній мікробіології. Це пояснюється різноманітністю й великою кількістю мікрофлори в них, а також використанням мікроорганізмів у виробництві багатьох продуктів і, на жаль, відсутністю повноцінних методик виявлення мікробів. Через харчові продукти можуть передаватися збудники багатьох інфекційних хвороб – черевного тифу і паратифів, сальмонельозів, дизентерії, ешерихіозів, ботулізму, холери, бруцельозу, туберкульозу, сибірки, деяких ри-кетсіозів (Ку-лихоманки) і вірусних інфекцій (яшур, поліомієліт та ін.). Харчові токсикоінфекції, що викликаються численними умовно-патогенними мікроорганізмами, виникають після вживання в їжу заражених харчових продуктів. Обсіменіння їх мікробами може відбуватися на всіх етапах заготівлі, зберігання та приготування. Харчові продукти зазвичай неможливо повністю звільнити від присутності мікроорганізмів без ризику зміни їх смакових якостей.

Наявність у їжі великої кількості різних факторів росту й вітамінів сприяє росту мікроорганізмів. Цей факт є основною відмінністю вивчення харчових продуктів від інших санітарно-мікробіологічних досліджень, тому що ні в воді або ґрунті, ні тим більше в повітрі не відбувається настільки бурхливого розмноження мікробів. Уява про мікрофлору харчових продуктів може дати якісне й кількісне вивчення її популяції. У продуктах харчування розрізняють специфічну та неспецифічну мікрофлору.

Порядок взяття проб, методи їх дослідження і нормативи якості регламентуються серією ГОСТів або іншою нормативною документацією. Правильний відбір проб є умовою достовірності результатів досліджень. Проби мають бути середніми по відношенню до даної серії продукції. Транспортування у лабораторію матеріалу слід здійснювати як найшвидше. Відбір проводять стерильно, у стерильний посуд і стерильними інструментами. Як правило визначають загальне мікробне число у продукті та санітарно-показникові мікроорганізми. Основними мікроорганізмами – показниками фекального забруднення при дослідженні харчових продуктів – є бактерії групи кишкової палички (БГКП). Визначають присутність цих мікроорганізмів у певному об'ємі продукту або виявляють ступінь забруднення ним т.б. колі-титр.

## **1. Мікробіологічний аналіз молока**

### *Мікрофлора молока.*

Молоко являє собою дуже сприятливе середовище для розмноження та зберігання різних видів мікроорганізмів. Кількість їх у 1 мл молока може сягати кількох мільйонів. Засівання молока мікробами відбувається переважно під час доїння і зберігання. Найчастіше в молоці переважають мікрококи, молочнокислі бактерії та інші. У забрудненому молоці міститься значна кількість представників групи кишкової палички, а також маслянокислі та гнильні бактерії. За певних умов у молоко потрапляють патогенні мікроби, що може призвести до виникнення епідемій серед населення.

У навчальних лабораторіях найчастіше визначають загальну кількість мікроорганізмів у молоці (мікробне число), колі-титр і пробу на редуктазу. Визначення в молоці патогенних мікробів здійснюється в спеціальних мікробіологічних лабораторіях.

Проби молока для мікробіологічних досліджень відбирають, керуючись в основному вимогами ГОСТу 9225-68. Об'єм проби повинен бути не меншим за 50 мл. Посуд, в який відбирають пробу, має бути стерильним. Пробу молока необхідно досліджувати зразу після її взяття. У лабораторії її треба зберігати при температурі 4–6 °С.

Визначення загальної кількості мікробів у молоці проводять безпосередньо підраховуючи мікроби під мікроскопом. Для цього 0,01 мл молока розподіляють по поверхні стерильного предметного скла. Препарат висушують, забарвлюють метиленовим синім і вивчають під мікроскопом.

При визначенні мікробного числа молока методом підрахунку колоній на агарі виготовляють розведення ( $10^{-1}$  –  $10^{-9}$ ) за допомогою простерилізованої водогінної води. Методом глибинного посіву із розведень молока стерильною піпеткою висівають по 1 мл суспензії в стерильні чашки Петрі і заливають розплавленим і охолодженим до 50 °С МПА. Суміш обережно перемішують і розміщують у термостаті при температурі 30 °С. Після триденної інкубації підраховують кількість колоній бактерій, які виростили на МПА, а на четвертий день – кількість колоній дріжджових і цвільових грибів. Потім визначають їх кількість з розрахунку на 1 мл молока.

Існує шкала якості молока за кількістю мікробів у 1 мл. До першого класу належить молоко, в 1 мл якого налічується до 500 000 мікробів, до другого – від 500 000 до 4 000 000, до третього – від 4 000 000 до 20 000 000 і до четвертого – понад 20 мільйонів. Якість молока першого класу вважається доброю, другого – задовільною, третього – сумнівною, четвертого – незадовільною.

Для оцінки засіяності молока мікробами часто використовують такий орієнтовний метод, як проба на редуктазу. Мікроорганізми молока в процесі життєдіяльності виробляють ферменти типу редуктаз, які каталізують відновні процеси в молоці. Час, необхідний для відновлення фарби-індикатора, обернено пропорціональний кількості мікробів у молоці. Основна різниця між визначенням кількості мікроорганізмів на чашках Петрі і редуктазною пробю полягає в тому, що в першому випадку визначають кількість колоній, а в другому – біохімічну активність мікрофлори молока.

Проба на редуктазу проводиться за такою методикою. У стерильні пробірки з гумовими корками вливають по 20 мл сирого молока, підігрітого до 40 °С і по 1 мл 2,5%-го розчину метиленового синього. Пробірки закорковують і тричі перемішують, обережно повертаючи. Після цього пробірки ставлять на водяну баню або в термостат при температурі 38 – 40 °С. Спостереження за забарвленням молока проводять через 20 хв., 30 хв., 1, 2 і 5,5 год. Дослідження закінчують після повного знебарвлення метиленового синього. Верхній шар молока в пробірках інколи залишається синім, але це не береться до уваги. Залежно від часу знебарвлення, проби відносять до одного із чотирьох класів (табл. 6).

Таблиця 6

**Визначення класу молока за пробю на редуктазу**

Показник	Клас			
	I	II	III	IV
Час знебарвлення, год.	5,5	5,5-2	2-0,5	20 хв.
Приблизна кількість мікробів у 1 мл молока, млн.	~0,5	0,5-4	4-20	>20
Якість молока	Добра	Задовільна	Погана	Дуже погана

Для визначення колі-титру молока використовують здатність до газоутворення групи бактерій кишкової палички на рідкому середовищі Буліра (До 1 л МПБ додають 12,5 г маніту і 6 мл 1%-го нейтральроту). Середовище розливають у пробірки з поплавками і стерилізують при 0,5 атм протягом 30 хв. За умов росту кишкової палички вишневий колір середовища перетворюється на оранжевий і в поплавку нагромаджується газ. У пробірку з середовищем Буліра вносять 1 мл суспензії відповідного розведення молока. Засіяні пробірки ставлять у термостат при температурі 42 °С на дві доби. Якщо газоутворення і помутніння не відбувається, роблять висновок про відсутність бактерій групи кишкової палички. При виявленні газоутворення і помутніння

культуру пересівають на диференційно-діагностичне середовище Ендо. Засіяні чашки розміщують у термостаті при температурі 37 °С на 24 год. Після закінчення інкубації відбирають лактозопозитивні (червоні) колонії, фарбують за Грамом і вивчають під мікроскопом. Якщо під мікроскопом виявляють грамнегативні неспороносні палички, то проводять оксидазний тест.

Одержані результати визначення колі-титру також дозволяють віднести молоко до якогось із чотирьох класів. Якщо колі-титр становить  $10^{-1}$ , то таке молоко має добру якість і належить до першого класу. До другого класу відносять молоко, колі-титр якого становить  $10^{-2}$ . Молоко, колі-титр якого становить  $10^{-3}$ , відноситься до третього класу (погана якість). Дуже забруднене молоко має колі-титр  $10^{-6}$  і належить до четвертого класу.

## 2. Мікробіологічне дослідження м'яса

### *Мікрофлора м'яса.*

В крові, м'язах і паренхіматозних органах здорових тварин мікроорганізмів, як правило, немає. М'ясо забитих тварин містить ту чи іншу кількість мікробів. Це пов'язано з засіванням його в процесі обробки. М'ясо засівається мікрофлорою як ендогенного, так і екзогенного походження. Забруднення м'яса екзогенною мікрофлорою найчастіше відбувається при неправильному зберіганні та транспортуванні.

Згідно з ГОСТом, свіжість м'яса забійних тварин, птиці та субпродуктів визначається за такими органолептичними показниками: зовнішнім виглядом і кольором поверхні туші та м'язів на розрізі, консистенцією, запахом, станом жиру, сухожиль, прозорості й аромату бульйону тощо. М'ясо сумнівної свіжості (хоча б за одним із цих показників) піддають негайному хімічному та мікробіологічному аналізу. Якщо м'ясо зберігається при температурі, яка сприяє розвитку мікробів, то в ньому починають швидко розвиватися різні мікроорганізми, насамперед гнильні. Внаслідок розкладання ними складних азотних сполук (білки) виділяються гази, які мають неприємний запах. При цьому змінюється видовий склад мікрофлори, замість кокоподібних інтенсивно починають розвиватися паличкоподібні форми, спочатку аероби *Bacillus subtilis*, *B. mesentericus*, *B. mycoides*, а дещо пізніше анаеробні бактерії *Clostridium putrificus*, *C. histoliticum*, *C. sporogenes*, *Proteus vulgaris* та інші. Цвільові гриби утворюють на м'ясі осередки зараження у вигляді плям різного кольору: зелені, бурі, темно-брунатні, чорні тощо. Вони спричиняють підвищення рН м'яса, що сприяє розвитку гнильних бактерій.

Санітарний і санітарно-бактеріологічний контроль м'яса і м'ясних продуктів здійснюється ветеринарними та медичними установами. В навчальних мікробіологічних лабораторіях дослідження м'яса можна проводити для визначення його свіжості та придатності для харчування. З цією метою найчастіше використовують методи визначення свіжості м'яса в мазку-відбитку, а також визначення загальної кількості (мікробного числа)

мікробів у м'ясі шляхом підрахунку колоній, які вирости на твердому поживному середовищі.

З метою виготовлення мазків-відбитків для мікроскопічного дослідження м'яса стерильними ножицями або скальпелем з поверхні та з середини зразка вирізають шматочки м'яса завбільшки 2,0–2,5 см. Для виготовлення мазків-відбитків шматочки зрізаною стороною притискають до стерильного предметного скла. Потім мазок-відбиток висушують на повітрі, фіксують на полум'ї спиртівки й фарбують за Грамом. Виготовлені препарати вивчають під мікроскопом при великому збільшенні. На мікропрепаратах зі свіжого м'яса, взятого з поверхні, у полі зору мікроскопа виявляються тільки поодинокі коки і палички. В середніх шарах м'яса мікроби виявляються дуже рідко. Препарати, як правило, забарвлюються погано. У препаратах із несвіжого м'яса в полі зору мікроскопа видно десятки різних мікроорганізмів, особливо у мазках-відбитках, виготовлених з поверхні м'яса. Препарати добре забарвлюються. Під час мікроскопіювання визначають середню кількість мікробів у 20 – 30 полях зору і результати зіставляють з даними табл. 7.

Таблиця 7

#### Ознаки свіжості м'яса

Якість м'яса	Дані мікроскопіювання
<b>Свіже</b>	На препаратах-відбитках мікробів немає або в полі зору виявляються поодинокі клітини коків, дріжджів і паличок. Відсутні залишки розкладу тканин м'яса.
<b>Сумнівної свіжості</b>	У полі зору мікроскопа виявляються до 30 коків і паличок. Видно сліди розкладеної м'язової тканини.
<b>Несвіже</b>	На мікропрепаратах у полі зору понад 30 мікробів, переважно грамнегативних паличок, та велика кількість розкладеної м'язової тканини.

Для визначення мікробного числа в м'ясі, відібраний зразок м'яса (100 – 150 г) занурюють на 1 – 2 хв. у кип'яток, щоб вбити мікроби на його поверхні. Стерильним скальпелем вирізають із середніх шарів зразка шматочок масою 1 г і кладуть його в стерильну ступку. Сюди ж додають 3 – 5 г стерильного піску і старанно розтирають, водночас додаючи стерильної води до розведення 1:10. З одержаної суспензії роблять серію розведень 1:100 тощо. Готові розведення залишають на 1 – 2 хв. для відстоювання, а потім стерильною піпеткою 1 мл переносять у стерильну чашку Петрі, заливають розплавленим МПА, обережно перемішують і ставлять у термостат при температурі 37 °С на дві доби. По закінченні інкубації підраховують кількість колоній, які вирости на поживному середовищі, та перераховують їх на 1 г м'яса, враховуючи розведення. Порівнюючи результати мікробіологічних досліджень з даними, наведеними в табл. 6, можна приблизно визначити ступінь свіжості м'яса.

### **Оформлення результатів:**

Отримані результати оформити у вигляді таблиць.

#### **1. Мікробіологічний аналіз молока**

<b>№ п/п</b>	<b>Кількість КУО у 1 мл</b>	<b>Час, затрачений на знебарвлення метиленового синього, год.</b>	<b>Якість молока</b>

#### **2. Мікробіологічне дослідження м'яса**

<b>№ п/п</b>	<b>Кількість КУО у 1 г м'яса</b>	<b>Кількість мікроорганізмів у мазках-відбитках</b>	<b>Якість м'яса</b>

#### ***Завдання для самоконтролю***

1. Які бактерії є показником фекального забруднення харчових продуктів?
2. Які мікроорганізми характерні для бактеріально чистого та забрудненого молока?
3. Як змінюється мікрофлора м'яса при його неправильному зберіганні?
4. Оцініть свіжість м'яса за препаратом-відбитком. На препаратах-відбитках мікробів немає або в полі зору виявляються поодинокі клітини коків, дріжджів і паличок. Відсутні залишки розкладу тканин.
5. Колі-титр молока становить  $10^{-3}$ . До якого класу якості слід віднести продукт?

## ЛІТЕРАТУРА

1. Власенко В. В. Практикум з мікробіології / В. В. Власенко, І. В. Березовський. – Вінниця, 2005. – 200 с.
2. ГОСТ 18963-73. Вода питна. Методи санітарно-бактеріологічного аналізу.
3. ГОСТ 21237-75. М'ясо. Методи бактеріологічного аналізу.
4. ГОСТ 9958-81. Вироби ковбасні і продукти із м'яса. Методи бактеріологічного аналізу
5. Екологія мікроорганізмів: Навчальний посібник./[Кривцова М.В., Ніколайчук М.В. ]. – Ужгород: Гражда, 2011. – 204 с.
6. Закон України N 4004-ХІІ ( 4004-12 ) від 24.02.94 р. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.
7. Закон України N 771/97-ВР від 23.12.97 р. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини.
8. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник / за ред. В. П. Широбокова. – 2-е вид. – Вінниця Нова книга, 2011. – 952 с.
9. Методичні вказівки „Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води”. Затв. наказом МОЗ України, № 60 від 3.02.05.
10. Мікробіологія. Навчально-методичний посібник/[Петросова В.І., Кривцова М.В., Сікура А.О., Бобрик Н.Ю. ]. – Ужгород: Говерла, 2015.– 220 с.
11. Мікробіологія. Практикум. (2006). Т.М. Фурзікова, М.Г. Сергійчук, В.В. Власенко, Ю.В. Швець, В.К. Позур, ред. Київ: Фітосоціоцентр.
12. Мікробіологія / [В. В. Власенко, І. Г. Власенко, І. В. Березовський та ін.]. – Вінниця : Едельвейс і К, 2011. – 200 с.
13. Мікробіологія : практик. для лабор. робіт / [В. В. Власенко, І. Г. Власенко, В. В. Блащук та ін. / [ – Вінниця : Едельвейс і К, 2010. – 100 с.
14. Мікробіологія м'яса та м'ясопродуктів : практикум / [В. В. Власенко, В. Г. Скибіцький, І. Г. Власенко та ін.]. – Вінниця : Едельвейс і К, 2008. – 132 с.
15. Мікробіологія молока та молочних продуктів : підручник / [ В. Г. Скибіцький, В. В. Власенко, М. В. Мельник та ін.]. – Вінниця : Едельвейс і К, 2008. – 412 с.
16. Харченко С. М. Мікробіологія / С. М. Харченко. – К. : Сільгоспосвіта, 1994. – 350 с.
17. Basic medical microbiology (2018). P.R. Murray. Elsevier.
18. Medical microbiology: A guide to microbial infections: pathogenesis, immunity, laboratory investigation and control. nineteenth edition (2019). M.R. Barer, W. Irving, A. Swann, N. Perera. Elsevier.
19. Medical microbiology. Eighth edition (2016). P.R. Murray, K.S. Rosenthal, M.A. Pfaller, Elsevier. UK standards of Microbiology Investigations. Identification of Staphylococcus Species, Micrococcus and Rothia Species (2014). Public Health England.
20. Kateete, D.P., Kimani, C.N., Katabazi, F.A., Okeng, A., Okee, M.S., Nanteza, A., Joloba, M.L., NajjukaKateete, F.C. (2010) Identification of Staphylococcus



aureus: DNase and Mannitol salt agar improve the efficiency of the tube coagulase test *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 9(23), 7 p.

21. Murray P. R. *Manual of Clinical Microbiology*. 8th Ed / P. R. Murray, K. S. Rosenthal, M. A. Pfaller. – Washington: ASM Press, 2015. – 848 p.

22. *Medical Microbiology*, 18th Ed. with studentconsult online access / D. Greenwood, R. C. B. Slake, M. Barer, L. Irving. – Churchill Livingstone, 2012. – 794 p.