

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

**Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів**  
**навколишнього середовища**

(науково-практичні рекомендації)

**Дніпро – 2025**

Рекомендовано вченою радою факультету ветеринарної медицини  
Дніпровського державного аграрно-економічного університету  
(протокол № 6 від 27 травня 2025 р.)

**Рецензенти:**

Олександр СОСНИЦЬКИЙ, професор кафедри інфекційних хвороб тварин,  
д.вет.н.

Володимир ЗАЖАРСЬКИЙ, зав. кафедри інфекційних хвороб тварин,  
к.вет.н., доцент

УСЕЄВА Н.Г. Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів  
навколишнього середовища: науково-практичні рекомендації. Дніпро, 2025. 42  
с (1.3 д. ар).

У науково-практичних рекомендаціях висвітлено методи відбору проб повітря, змивів з поверхонь, проб ґрунту та води (водопровідної, з свердловин, джерел і колодязів, плавальних басейнів, поверхневих водойм, стічних вод). Також зазначено загальні вимоги до відбору, транспортування та зберігання проб, оформлення супровідної документації; методи дослідження на загальноприйнятні санітарно-бактеріологічні показники.

Для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» ОПП «Ветеринарна медицина» та 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» ОПП «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза», лікарів ветеринарної медицини діагностичного напрямку, лабораторій та науково-дослідних установ.

© Н.Г. Усеєва, 2025

© Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2025

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА СКОРОЧЕНЬ                    | 4  |
| ВСТУП.....  | 5  |
| 1. Дослідження повітряного середовища.....                          | 7  |
| 1.1 Методи відбору проб повітря.....                                | 7  |
| 1.2. Дослідження повітря на санітарно-бактеріологічні показники.... | 8  |
| 2. Дослідження змивів з поверхонь.....                              | 9  |
| 2.1. Відбір проб змивів.....  | 10 |
| 2.2. Дослідження змивів на санітарно-бактеріологічні показники..... | 13 |
| 3. Дослідження водного середовища.....                              | 14 |
| 3.1. Відбір проб води для мікробіологічного аналізу.....            | 14 |
| 3.2. Транспортування та зберігання проб води.....                   | 26 |
| 3.3. Дослідження води на санітарно-бактеріологічні показники.....   | 28 |
| 4. Дослідження ґрунту.....  | 32 |
| 4.1. Відбір проб ґрунту.....  | 32 |
| 4.2. Мікробіологічне дослідження ґрунту.....                        | 33 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....                                | 37 |
| ДОДАТКИ.....  | 39 |
| ДЛЯ НОТАТКІВ.....   |    |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА СКОРОЧЕНЬ**

- АБП – антибактеріальні препарати
- БГКП – бактерії групи кишкової палички
- БОЮ – бляшкоутворювальні одиниці
- ЖСА – жовтково-сольовий агар
- ЗМЧ – загальне мікробне число
- КУО – колонієутворювальні одиниці
- ЛПКП – лактозопозитивні кишкові палички
- МПА – м'ясо-пептонний агар
- РПК – реакція плазмокоагуляції
- ТКБ – термотолерантні кишкові бактерії

## ВСТУП

Метою бактеріологічного контролю є:

- Встановити ефективність санітарної обробки (змиви беруть перед початком роботи з чистих об'єктів).
- Визначити джерело обсіменіння по ходу технологічного процесу приготування (змиви беруться з необроблених рук та поверхонь).
- Попередження та ліквідація епідеміологічно та епізоотично небезпечних ситуацій.
- Виявлення непрямих ознак перебування патогенів у зовнішньому середовищі.
- Профілактика аерогенної передачі збудників інфекційних захворювань (санітарно-мікробіологічні дослідження повітря)

Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів навколишнього середовища складається з наступних етапів:

- 1) Відбір зразків та транспортування до лабораторій з дотриманням вимог нормативних документів.
- 2) Бактеріологічний посів та культивування.
- 3) Ідентифікація виділених культур.
- 4) Визначення антибіотикорезистентності.
- 5) Знешкодження методом знезараження.
- 6) Оформлення документації.

До мікроорганізмів, які визначаються при поточному мікробіологічному контролі відносять:

- мешканці кишечника людини і тварин, ці мікроорганізми розцінюють як індикатори фекального забруднення. У неї входять *Enterobacteriaceae*: БГКП, *Klebsiella*, *E. faecalis*, *E. coli*, ентерококи, протеї, *Proteus vulgaris*, *P. mirabilis*, *Klebsiella spp.* (в т.ч. *K. pneumoniae*), *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*,

*P. Aeruginosa*, сульфитвідновлювальні клостридії (*C. perfringens*), *Acenotobacter spp*, тощо.

-  $\alpha$ - і  $\beta$ -гемолітичні стрептококи, стафілококи *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. hyicus* тощо.

- сапрофні мікроорганізми, що мешкають у зовнішньому середовищі, їх розцінюють як індикатори процесів самоочищення. У неї входять бактерії-амоніфікатори, бактерії-нітріфікатори, деякі спороутворюючі бактерії, актиноміцети, целлюлозобактерії, синьо-зелені водорості, гриби роду *Candida*, тощо.

При виділенні вище перерахованих мікроорганізмів обов'язково визначається їх чутливість до АБП.

## 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Патогенні мікроорганізми потрапляють в повітря: від хворих людей, від тварин, від бактеріоносіїв. Повітря є несприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Джерелом мікрофлори повітря є ґрунт, вода, рослинність, тварини, люди.

До постійної мікрофлори, що формується за рахунок мікроорганізмів ґрунту, належать пігментні коки, палички, спороутворюючі бацили, гриби, дріжджоподібні гриби. Найчастіше із повітря виділяють *Micrococcus roseus*, *Micrococci flavum*, *Micrococci candicans*, *Sarcina flava*, *Sarcina alba*, *Sarcina rosea*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus mesentericus*, *Actinomyces*, *Penicillium*, *Aspergillus*, тощо. Проте мікрофлора повітря динамічна і піддається безперервному оновленню.

### 1.1. Методи відбору проб повітря

Для відбору проб повітря користуються двома основними методами – седиментаційним та аспіраційним. Седиментаційний метод – з використанням стерильних чашок Петрі з агаром та середовищем для сафілококу. Аспіраційний метод – використовують пробовідбірник Тайфун або апарат Кротова.

**Седиментаційний метод Коха (метод осадження)** використовують для визначення мікрофлори повітря закритих приміщеннях. Для цього чашки Петрі з МПА або спеціальними середовищами для стафілококів і стрептококів, Сабуро, залишають відкритими у місцях взяття проб. Число проб відбору залежить від площі приміщення і має бути не менше трьох. Мікрофлора приміщення під дією сили тяжіння осідає на поверхню середовища або наближається до неї потоками повітря. При великій кількості бактерій чашки відкривають на 5-10 хв, при малій – на 20-40 хв. Тоді чашки закривають і

вміщують у термостат при 37 °С на 18 год, а потім ще добу витримують при кімнатній температурі. і за 24 С (агар Сабуро) протягом 5-ти діб. Підраховують кількість колоній і визначають число бактерій в 1 м<sup>3</sup> повітря. За даними В.Л. Омельського, на площу в 100 см. кв. за 5 хв осідає стільки бактерій, скільки їх міститься в 10 л повітря. Наприклад, на чашці з агаром при 5 хв експозиції виросла 21 колонія. Площа стандартної чашки Петрі складає біля 70 см<sup>2</sup>. Отже, на 100 см<sup>2</sup> виросло б  $21 \cdot 100 : 70 = 30$  колоній, тобто та кількість бактерій, яка міститься в 10 л повітря. Отже, в 1 м<sup>3</sup> їх буде  $30 \cdot 1000 : 10 = 3000$ .

**Аспіраційний метод** застосовується при відсутності високочутливого методу визначення досліджуваних речовини у відносно невеликих обсягах повітря. При цьому речовини концентруються (накопичуються) на твердих поглинальних середовищах. Принцип методу – протягування певного об'єму повітря через поглинальні прилади з середовищем.

Відбір повітря здійснюють апаратом Кротова (швидкість 25л./хв.), або апаратом «Тайфун»:

- 100 л. для загального мікробного забруднення;
  - 250 л. для виявлення золотистого стафілококу.
- (при зміні приміщення апарат обробляють 70% спиртом);

## **1.2. Дослідження повітря на санітарно-бактеріологічні показники**

**Визначення загального вмісту бактерій в 1 м<sup>3</sup> повітря** – відбір проб проводять на 2% поживний агар. Посіви інкубують за температури 37° С протягом 24 годин, потім залишають на 24 години за кімнатної температури, підраховують кількість колоній, що виросли, і проводять перерахунок на 1м<sup>3</sup> повітря. Якщо на чашках поживного агару виросли колонії цвілевих грибів, їх підраховують і роблять перерахунок на 1 м<sup>3</sup> повітря. У протоколі кількість цвілевих грибів вказують окремо.

Приклад: якщо через дослідження, яке проводилось аспіраційним

методом і через камеру пройшло 60 л повітря протягом 2 хв, а число колоній яке виросло 510, тоді кількість мікроорганізмів в 1 м<sup>3</sup> (1000) буде дорівнювати  $X=(510 \times 1000) / 60 = 8500$  КУО/м<sup>3</sup>.

**Визначення наявності золотистих стафілококів** – відбір зразків проводять на жовтково-сольовий агар (ЖСА), можна використовувати також молочно-сольовий; молочно-жовтково-сольовий агари. Чашки поміщають в термостат за 37 °С на 24 години і витримують ще 24 години за кімнатної температури. Колонії, підозрілі на стафілокок, підлягають обов'язковій мікроскопії та подальшій ідентифікації. З ЖСА знімають, в першу чергу, колонії стафілокока, які утворюють райдужний віночок навколо колонії (позитивна лецитиназна реакція), подальшому вивченню піддаються також пігментовані колонії із негативною лецитиназною реакцією. Підозрілі колонії пересівають на чашки з кров'яним агаром для визначення гемолізу та на середовище з молочним агаром для подальшої постановки реакції РПК, додатково визначають ферментацію маніту в анаеробних умовах.

## 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМИВІВ З ПОВЕРХОНЬ

Бактеріологічне обстеження об'єктів довкілля передбачає виявлення в змивах мікроорганізмів: бактерій групи кишкових паличок, стафілококів, синьогнійної палички, грибів роду *Candida*. Забір проб із об'єктів довкілля здійснюють методом змивів з допомогою стерильних тампонів або марлевих салфеток змочених фізрозчином.

Змиви з беруться із метою контролю ефективності санітарної обробки інвентаря, обладнання, посуду, санітарного одягу та рук.

Велику увагу приділяють контролю обладнання та апаратури, які використовують по ходу технологічного процесу продуктів, та не підлягають термічній обробці (холодні цехи).

При проведенні санітарно-бактеріологічного контролю змивів в основному обмежуються виявленням бактерій групи кишкової палички, їх виявлення розцінюють як підтвердження про порушення санітарного режиму.

Бактеріологічний контроль методом змивів із поверхні інвентаря, обладнання, рук переслідує дві цілі:

- Встановити ефективність санітарної обробки перед початком роботи та в перерві після обробки з чистих об'єктів. З рук в персоналу після відвідування туалету перед роботою.

- Визначити роль обладнання і рук персоналу у бакзабрудненні продуктів (готових харчових продуктів ,які пройшли термічну обробку чи які вживаються без термічної обробки).

## **2.1 Відбір проб змивів**

Проводиться за допомогою стерильних тампонів в стерильних пробірок, які в день змивів заповнюються в асептичних умовах над газовою горілкою по 5 мл 0,1% стерильного водного розчину пептону, або ізотонічного розчину NaCl. Тампон не повинен торкатися розчину.

Підчас процесу змочуємо тампон розчином. Після взяття тампон залишають у розчині.

## **Техніка забору змивів**

Проби змивів та відбитків відбирає і доставляє у лабораторію спеціально підготовлена особа, яка пройшла відповідне навчання, і не відповідає за якість дезінфекції та не знаходиться у підпорядкуванні працівників, відповідальних за її проведення. У разі офіційного контролю – державний лікар ветеринарної медицини.

Відбір зразків проводять після закінчення терміну експозиції, але до початку провітрювання приміщень. З одягу працівників – після знезараження, прання, відтискання, прасування. Проби змивів беруть з усіх поверхонь, які контактують з продукцією у процесі виробництва, з інструментів та іншого інвентарю, що знаходиться в приміщенні (схема 1).

Дозволяється однією петлею (тампоном) відібрати пробу-змив з трьох однакових предметів – одна об'єднана проба (для ринків).

Тампоном, змоченим безпосередньо перед взяттям змиву в розчиннику, в горизонтально-вертикальному напрямі (до 10 разів у кожному) щільно протирають поверхню об'єкту, після чого повертають тампон назад у пробірку.

Під час забору змивів з обладнання слід звертати увагу на дошки, м'ясорубки, виробничі столи для готових страв (особливо в холодних цехах)

**Змиви з великогабаритного обладнання** беруть за допомогою трафаретів 25 см<sup>2</sup>, який накладають 4 рази в різні місця, що дорівнює 100 см<sup>2</sup>.

Змиви зі стін, панелей кімнат та холодильників відбирають на рівні 1-1,5 м від підлоги з площі 100 см<sup>2</sup> (10 × 10 см).

Зі столів, дошок, тари, колод, терезів, столів, пилки, нарізних машин, пакувальних та вакуумних машин відбирають з площі в 100 см<sup>2</sup>.

Зі шлангів і трубопроводів змиви відбирають без обліку площини – із внутрішньої поверхні по всій довжині спірально.

**З дрібних предметів:** ножів, сокир, виделок, ложок, мускатів, ополоників, спиць, решіток, частин м'ясорубки, лопатей фаршемісу, полотна пилки, посуду та іншого інструменту – з усієї поверхні:

Тарілки – протирають всю внутрішню поверхню ( одним тампоном 3 одиниці).

Дрібні предмети – протирають одним тампоном із трьох одиниць, в їдальнях (робочу частину).

**Схема відбору проб змивів з поверхонь.**

- з дрібних предметів: ножів, сокир, виделок, ложок, ополоників, решіток, частин м'ясорубки, посуду та ін. інструментів – з усієї поверхні.

Стерильний тампон змочують в розчиннику в горизонтально-вертикальному напрямі і протирають поверхню об'єкту:

- змиви зі стін панелей кімнат та холодильників відбирають на рівні 1-1,5 м від підлоги з площі 100 см<sup>2</sup> (10x10 см);

- столів, дошок, тари, колод, терезів, тилки, нарізних та ін. машин відбирають з площі 100 см<sup>2</sup> ;

поверхні;

- із санітарного одягу змиви беруть перед початком роботи протираючи одним тампоном чотири площі по 25 см<sup>2</sup>

- змиви з рук беруть перед початком роботи, протираючи поверхні долоні рук, проводячи вологим тампоном не менше 5 разів по кожній долоні і пальцях, під нігтями.

- після чого повертають тампон назад у пробірку

**Маркування**

Пробірки маркують: на першій пробірці позначають найменування об'єкту і номер проби (згідно акту відбору), дату відбору, час.

**Транспортування**

Транспортують зразки змивів в сумках-холодильниках у вертикальному положенні за температури +5-10°С

**Доставка проб**

Не пізніше 6 год з моменту відбору

Склянки протирають внутрішню поверхню та верхній зовнішній край на 2 см вниз.

*Змиви з рук, санітарного одягу, рушників* як правило беруть у спеціалістів, які мають справу з продукцією, яка не підлягає термічній обробці.

Змиви з рук відбирають перед початком роботи, протираючи поверхні долоні рук, проводячи вологим тампоном не менше п'яти разів по кожній долоні і пальцях, під нігтями.

Санітарний одяг – беруть перед початком роботи, протирають 4 площини по 25 см, нижню частину кожного рукава, дві частини з верхньої та передньої спецодягу.

Рушник з різних місць 4 площини по 25 см.

Пробірки маркують: позначають найменування об'єкту і номер проби (згідно акту відбору), дату відбору і час, мету дослідження (у разі відбору змивів на декілька різних показників).

Транспортувати зразки змивів необхідно в сумках-холодильниках у вертикальному положенні, щоб попередити витікання розчинника, за температури +5–10°C (при цьому відібрані зразки не повинні торкатись холодоагентів). Проби повинні бути досліджені не пізніше, ніж через 6 годин з моменту відбору. Термін доставки має великий вплив, на достовірність результату.

## **2.2. Дослідження змивів на санітарно-бактеріологічні показники**

Для виявлення **БГКП** (бактерій групи кишкових паличок) здійснюють посів на середовище збагачення, для чого тампон (марлеву серветку) занурюють в 10 - 20% жовчний бульйон або середовище Кеслера.

Через добу інкубування при 37 °С роблять пересів на середовище Ендо. Підозрілі колонії підлягають мікроскопії та визначенню ферментації глюкози за

допомогою середовища Гісса з глюкозою, інкубують 24 години за температури 43 °С.

**Синьогнійна паличка.** Посів на спеціальне середовище можна не проводити. Зазвичай колонії синьогнійної палички вдається виявити на кров'яному агарі, або на середовищі Ендо. Колонії підозрілі на синьогнійну паличку, пересівають на скошений поживний агар, що містить 2 - 5% гліцерину або маніту. Колонії синьогнійної палички дають на поверхні скошеного агару рясний ріст з зеленуватим відтінком, маслянистої консистенції з характерним медовим запахом. Виділену культуру фарбують за Грамом, проводять мікроскопію, визначають гемолітичні властивості шляхом висіву на чашку з кров'яним агаром.

**Стафілококи.** Роблять посів безпосередньо на чашку Петрі з ЖСА. Засіяні чашки інкубують за 37°С протягом 24–48 годин, при наявності ростових властивостей проводиться ідентифікація культури. Крім того, в якості середовища накопичення використовують бульйон з 6,5% хлористого натрію, бульйон з 1% глюкози, розлиті в пробірки по 0,5 мл, в які засівають по 0,2–0,3 мл змивний рідини. Засіяні пробірки інкубують за 37° С протягом 20–24 годин, після чого роблять висів на ЖСА. Подальша ідентифікація проводиться відповідно до НД. Звертають увагу на лецитиназну активність, гемоліз на кров'яному агарі, РПК.

### **3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

#### **3.1. Відбір проб води для мікробіологічного аналізу**

Місце відбору проби води залежить від характеру джерела та мети дослідження. Якщо треба виявити вплив певного джерела забруднення проточної води, проби беруть вище цього джерела, проти нього і нижче за течією. З колодязів проби беруть двічі: уранці до початку розбору води та

ввечері після розбору. З річок, озер, ставків проби дістають з глибини 0,5–1 м і на деякій відстані від берега (1–2 м). При взятті проби води з крана або колодязя з насосом проводять промивку або відкачку протягом 10–15 хв.

Досліджувану воду наливають у скляні стерильні банки закривають пробками.

Проби води і відкритих водойм беруть з наміченої глибини відбирають батометром Виноградова. Який складається із затискача з чотирма лапками, зв'язаними ланцюжком, регулюючого гвинта (знизу), за допомогою якого лапки щільно затискають посуд, і пристосування (вгорі) для відкривання пробки на потрібній глибині.

При відсутності батометра проби відбирають бутлем, або чистими стерильними склянками. До пробки бутля прикріплюють шнур. Ємність встановлюють у важку оправу або підвішують до неї вантаж. Опустивши його на намічену глибину, тягнуть за шнурок, на якому закріплена пробка, і відкривають бутель.

При відборі проби води складають супровідний документ, копію якого відправляють до лабораторії. У документі вказують: дату взяття проби, (рік, місяць, число, годин); назву вододжерела та місце його розташування; за завданням якого проводиться аналіз води; місце і точку відбору проби, глибину та відстань від берега; з якої частини водопроводу (кран, гідрант, резервуар) взято пробу, товщину шару води; спосіб взяття проби (батометр, бутель, скляна банка); об'єм і число проб; і бажаний об'єм аналізу (повний, неповний); хто відбирав пробу, місце роботи, посаду, підпис.

Воду для бактеріологічного дослідження набирають у стерильні склянки після попереднього обпалення вихідного отвору крана чи каптажу спиртовим факелом, спускання води з крана протягом не менше 10 хвилин, у стерильну ємність 0,5 л з притертими пробками або ватними стерильними. При цьому дотримуються правил бактеріологічної техніки. Посуд, призначений для

відбору проб води для бактеріологічного дослідження стерилізують у автоклаві протягом 20 хв. при тиску 1.5 атм або у сушильній шафі за температури 160°C протягом 1 год. Після цього посуд доставляють до вододжерела.

При взятті проб води водопровідного крана його стерилізують полум'ям; наливаючи воду, тримають посуд під нахилом, щоб не утворилося пухирців повітря, не торкаючись горлом посуду до крана.

Проби з відкритих водойм беруть з глибини 10–15 см від поверхні води, але не менш як 10–15 см від дна водойми. З прорубів пробу відбирають на глибині 10–15 см від нижньої поверхні льоду.

Проби повинні бути доставлені в лабораторію якомога швидше. Бактеріологічні дослідження мають бути розпочаті протягом 2 годин після відбору проби або за умов зберігання у холодильнику за 1-8°C – не пізніше, ніж через 6 годин.

При відборі проб води повинні бути забезпечені асептичні умови (чисті руки або стерильні рукавички) і захист проб від пилу і попадання бризок.

Для відбору проб застосовують чисті стерильні ємності, виготовлені зі скла або полімерних матеріалів (наприклад поліпропілену, полістиролу, поліетилену, полікарбонату), не впливають на життєдіяльність мікроорганізмів. Для багаторазового застосування кращі ємності зі скла; ємності з полімерних матеріалів.

Для відбору проб зануренням в чисту воду використовують ємності, які повинні бути стерильними як всередині, так і зовні, і захищені від забруднень при зберіганні після стерилізації, наприклад пакуванням в цупкий папір, алюмінієву фольгу або пакети з полімерних матеріалів, придатних для стерилізації.

Упаковку відкривають перед початком відбору проби. Після відбору проби її можна використовувати як засіб захисту при транспортуванні проби.

При використанні ємності, не захищеної зовні від забруднень, безпосередньо перед зануренням у воду необхідно обробити її зовнішню поверхню дезінфектантом, наприклад 96% етаноловим розчином, і відразу ж висушити. Однак цей спосіб не підходить при аналізі спороутворюючих бактерій.

Ємності для відбору проб повинні бути оснащені щільно закриваються пробками (силіконовими, гумовими) або пластмасовими закриваються натисненням загвинчуються кришками або металевими або пластмасовими кришками. Пробки та кришки повинні витримувати умови стерилізації. Горловини ємностей для багаторазового використання повинні бути захищені від зовнішнього забруднення ковпачками з фольги або щільного паперу. Деякі види матеріалів з бавовни, використовуваних як пробки для скляного посуду. Простерилізовані ємності повинні мати маркування із зазначенням дати стерилізації для подальшого обліку встановленого терміну зберігання.

Місткість ємності для відбору проб повинна відповідати об'єму води, необхідної для визначення всіх необхідних мікробіологічних показників. У більшості випадків місткість ємності для відбору проб повинна має бути не менше 500 см<sup>3</sup>, це, як правило, достатньо для визначення 4-5 індикаторних мікроорганізмів. У деяких випадках необхідно використовувати більший об'єм проби, наприклад, для аналізу питної води, розфасованої в ємності.

Стерильну ємність для відбору проб відкривають безпосередньо перед відбором проби, виймаючи пробку разом із стерильним ковпачком. Пробка і краю ємності не повинні торкатися сторонніх поверхонь. Після наповнення ємність негайно закривають стерильною пробкою, що забезпечує герметичність і не промокає при транспортуванні. При заповненні ємності повинен залишатися простір між пробкою і поверхнею наливої води, щоб пробка не промокала при транспортуванні .

Відбір проб повинен бути виконаний навченим персоналом. Процедура навчання і визначення компетентності персоналу, відбирає проби, повинна бути документально оформлена.

**Відбір проб води з крана.** З кранів, призначених для відбору проб, заздалегідь видаляють забруднення (мастило, окалину, накип, слиз тощо), які можуть потрапити в пробу при заповненні ємності і вплинути на результати аналізу. Для очищення крана використовують щітки, йоржі або інші засоби, щоб очистити зовнішню і на скільки це можливо, внутрішню поверхню крана. Після механічного очищення кран промивають від забруднень, повністю відкриваючи і закриваючи його кілька разів. Безпосередньо перед відбором проби кран стерилізують переважно фламбуванням (обробка крана палаючим тампоном, змоченим 96% етаноловим розчином). Якість фламбування визначають появою шиплячого звуку при контакті з водою після відкриття крана.

Поверхневого випалювання крана запальничкою з метою його дезінфекції недостатньо. Тільки в тому випадку, якщо стерилізація полум'ям не представляється можливою, кран дезінфікують іншими способами, наприклад, горло крана дезінфікують зануренням на 2-3 хв у склянку з розчином гіпохлориту, етаноловим розчином або ізопропілового спирту.

Відкриту ємність для відбору проб поміщають під кран в струмінь води і заповнюють її, уникаючи контакту поверхні крана з ємністю. Під час наповнення ємності не допускається змінювати напір води (закриваючи або відкриваючи кран). Не допускається відбирати проби з несправних кранів, що мають витік води.

**Відбір проб води з магістральних, розподільних мереж.** Проби води з магістральних, розподільних мережах або на ділянках мережі, близьких до магістральних, зазвичай відразу за водоміром. Довжина водоводу, що підводить воду до крана для відбору проб, повинна бути як можна коротше.

При неможливості встановлення спеціальних кранів для оцінки якості води в магістральній мережі можуть бути використані крани всередині будівлі, які повинні бути підготовлені до відбору та продезінфіковані фламбуванням. Перед відбором проби з крана видаляють насадки, шланги, сітки і т. п. Відбір проб проводять відповідно до відбір проб води з крана.

Після стерилізації повністю відкривають кран, щоб забезпечити максимальний потік води протягом 5-10 с, потім зменшують напір до половини і промивають проточною водою досить довго (не менше 10 хв або до досягнення постійної температури).

***Відбір проб води з внутрішньобудинкової розподільної мережі.*** Відбір проб проводять відповідно до вимог з відбір проб води з крана. Перед відбором проби з крана видаляють насадки, шланги, сітки і т. п. Після фламбування крана зливають невеликий обсяг води, достатній для зняття наслідків його дезінфекції

***Відбір проб води з точки споживання (крана споживача).*** При визначенні якості води з крана споживача (наприклад, при спалахах інфекційних захворювань для виявлення джерела мікробного забруднення води, можливо внесеного споживачем) відбір проб проводять з урахуванням забруднення зовнішньої поверхні крана, а також всіх пристосувань і пристроїв, що використовуються споживачем. Всі пристосування і пристрої слід залишити на місці. У цьому випадку не допускається: - піддавати дезінфекції кран, а також пристосування і пристрої перед відбором проб; - проводити попередній злив води з крана перед відбором проб.

***Відбір проб води на станціях водопідготовки і у резервуарах для зберігання.*** На станціях водопідготовки і резервуарах для зберігання питної води повинні бути передбачені спеціальні крани для відбору проб води на кожному вихідному трубопроводі і в інших точках відбору проб. Крани повинні бути пристосовані до стерилізації фламбуванням, утримуватися в

чистому стані, чітко марковані і використовуватися виключно для відбору проб. Відбір проб для контролю різних етапів водопідготовки (наприклад коагуляції, фільтрації, знезараження) проводять на вході і виході з водоочисних пристроїв.

Відбір проб з резервуара для зберігання питної води зазвичай проводять з вихідного крана. При необхідності відбору проб з самого резервуара використовують ємності, стерильні як всередині, так і зовні.

**Відбір проб води з свердловин, джерел і колодязів.** Відбір проб із свердловин, джерел і колодязів проводять з метою визначення:

- а) якості води у водоносному горизонті;
- б) якості води в водопункті (свердловини, криниці);
- в) якості споживаної води.

Способи відбору проб з свердловин і колодязів для різних цілей з використанням стаціонарно встановленого насоса і постійно встановленого металевого крана наведені в таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Способи відбору проб води з використанням стаціонарного насоса**

| Мета відбору проби | Місце відбору                        | Відбір проб із застосуванням           |                   |
|--------------------|--------------------------------------|--|-------------------|
|                    |                                      | попереднього відкачування води насосом | дезінфекції крана |
| а)                 | У водоносному горизонті              | Так (тривала)                          | Так               |
| б)                 | У водопункте (свердловина, колодязь) | Ні (мінімальна)                        | Так               |
| в)                 | В точці споживання                   | Ні                                     | Ні                |

Способи відбору проб з свердловин і колодязів шляхом застосування тимчасово встановленого насоса або при його відсутності наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Способи відбору проб води з використанням тимчасового насоса**

| Мета відбору проби   | Місце відбору                               | Відбір проб із застосуванням |  |                              |
|--|---|------------------------------|--|------------------------------|
|  |   | насосу                       | ємностей, стерильних всередині і зовні | відра, бідони, ковша і т. п. |
| а)   | <i>У водоносному горизонті</i>              | +                            | -                                      | -                            |
| б)   | <i>У водопункте (свердловина, колодязь)</i> | +                            | +                                      | -                            |
| в)   | <i>В точці споживання</i>                   | -                            | -                                      | +                            |
| Після тривалої відкачування води.<br>Тільки для забезпечення мінімального спуску води. |   |                              |  |                              |

**Відбір проб з свердловин і колодязів, які не мають стаціонарно встановленого насоса**, проводять з метою:

а) з використанням тимчасово встановленого насоса. При цьому відбір проб проводять тільки після тривалої відкачування води

б) переважно з використанням стерильного пристрою (батометра) для відбору проб з прикріпленим вантажем. Допускається використовувати тимчасово встановлений насос, при цьому відбір проб проводять після попереднього мінімального спуску води перед відбором проб;

в) з використанням відра, бідони або ковша тощо, які заповнюють водою, після чого воду переливають у стерильні ємності. При цьому відбір проб води проводять із застосуванням стаціонарного або тимчасово встановленого водопідійомного обладнання (ворота, «журавля» тощо).

**Відбір проб води з плавальних басейнів** здійснюють з метою оцінки якості води:

а) надходить (для басейнів всіх типів);

б) до і після фільтрів (для басейнів рециркуляційного типу і з морською водою);

в) після знезараження (за наявності етапу знезаражування);

г) у ванні плавального басейну.

Відбір проб з метою а)-в) проводять на підставі спеціальних пробовідбірних кранів, врізаних на короткій відстані від труб, щоб уникнути застою води. Стерильні ємності для відбору проб заповнюють водою так само, як з розподільчих мереж. При дослідженні води, що надходить в басейн після очистки та знезараження, пробу відбирають у місцях трубопроводу, віддалених від місця введення дезінфектанту, там, де його залишковий вміст стабільно.

Відбір проб води у ванні басейну проводять на відстані 10-30 см від поверхневого шару води не менше ніж у двох точках (наприклад, навпроти випускного отвору, після чергової зміни купаються, коли вода добре перемішана, в глибокій і дрібній частини ванни басейну). При цьому використовують чисті, стерильні всередині і зовні ємності. Ємність для відбору проб вводять горизонтально, щоб уникнути втрати тіосульфату, потім повертають вертикально до тих пір, поки не буде зібрано необхідну кількість води.

На поверхні води плавального басейну, в спокійних умовах, мікроорганізми типу стафілококів акумулюються у верхньому шарі води, у

зв'язку з цим поверхнєве забруднення води може бути також оцінена шляхом відбору проб з поверхні води басейну або з дренажу бічного переливу.

При виробничому контролі основні мікробіологічні показники визначають один раз в десять днів.

Відбір проб води на аналіз проводять не менш ніж у двох точках з відстані 25-30 см від поверхні води; проводять у мілкій і глибокій частинах басейну. При лабораторному контролі основні мікробіологічні показники визначають один раз в місяць. Проби відбирають з басейну в точках, зазначених вище, а також відбирають проби води, що надходить на вивідні фільтри і після них (для басейнів з морською водою). Відбір проб проводять в ємності в обсязі 1 л, з дотриманням правил стерильності.

***Відбір проб поверхневої води.*** Поверхневі проби відбирають з глибини 10-30 см від поверхні води або від нижньої кромки льоду. Придонні проби відбирають з глибини 30-50 см від дна. Відбір проб проводять з використанням різних плавучих засобів, мостів, помостів та інших пристроїв у місцях, де глибина водоймища не менше 1,0-1,5 м. Не допускається проводити відбір проб з берега. Проби води рекомендується відбирати спеціальним батометром, призначеним для цих цілей, наприклад:

- поверхневі проби відбирають батометром, що складається з штанги довжиною близько 1 м, до якої прикріплюється майданчик для установки стерильній ємності для відбору проб і рухливе пристрій для кріплення ємностей різних розмірів;

- глибинні проби відбирають батометром, що складається з платформи з вантажем, до якої прикріплюється стерильна ємність для відбору проб з пробкою (при цьому пробка відкривається з допомогою прикріпленою до неї мотузки при досягненні потрібної глибини). Допускається використання інших систем, наприклад спеціального пристрою, що складається зі скляної ємності під вакуумом, яка оснащена гумовою пробкою і скляною трубкою, запаяної і

закріпленої недалеко від троса. Коли ємність для відбору проб знаходиться на необхідній глибині, по тросу надсилається вантаж, він розбиває трубку, і ємність заповнюється водою. Для вивчення барофільних бактерій використовують шприцеві системи та інші різноманітні пристрої, що найбільш складні з яких підтримують в пробі води тиск. Пристрої, що застосовуються для відбору проб, повинні бути стерильними або стерилізовані після кожного відбору.

*Рекреаційні води для купання* оцінюють після проведення аналізів води протягом купального сезону. Слід строго визначити точки відбору. Точки відбору проб повинні бути представницькими для характеристики якості води в місцях, що використовуються в місцях передбачених для купання. Проби відбирають у відповідності з вимогами відбір проб поверхневої води.

При відсутності спеціального батометра чисту стерильну ємність для відбору проб вводять вгору дном у воду на задану глибину і заповнюють ємність водою, повертаючи її в різні сторони. При наявності потоку води ємність слід тримати проти течії (вгору за течією). Якщо в місцях купання глибина води менше 1,0 м, то допускається відбирати проби на меншій глибині, про що вказують в актах відбору проб. Слід прийняти заходи до мінімізації каламутнення донних відкладень.

Об'єм води, який відбирають для бактеріологічного аналізу:

- визначення наявності індикаторних мікроорганізмів – 500 мл;
- визначення індикаторних мікроорганізмів і патофлори (сальмонели, шигели) – 2500 мл;
- визначення індикаторних мікроорганізмів і патофлори (сальмонели, шигели) і кишкових вірусів – 3500 мл.

*Моря, озера, річки.* Відбір проб для оцінки якості природної морської, озерної та річкової води проводять з метою:

- вибору місця розташування глибоководних і прибережних випусків стічних вод;
- вибору місця розташування водозаборів для централізованого питного водопостачання; - водозаборів для плавальних басейнів;
- в межах населених місць;
- визначення місць рекреаційного водокористування;
- опріснення природної морської води та інших цілей. При виборі точок відбору проб необхідно враховувати характер прибережних течій та сезонність.

Допускається використовувати будь-які пристрої для відбору поверхневих і глибинних за винятком ємностей, які не придатні для стерилізації.

Існує багато пристроїв для відбору поверхневих або глибинних проб далеко від берега. Слід мати на увазі, що використовуються для фізико-хімічних досліджень бутлі не стерилізуються і не придатні для відбору проб на мікробіологічні показники.

При русі плавучих засобів (кораблі, човни, судна тощо) проби води слід відбирати з підвітряного борту; що стоять на якорі плавучого засобу - з носа.

**Відбір проб стічних вод.** З метою мінімізації ризику інфікування персоналу при відборі проб слід використовувати одноразові рукавички або стерильні пристосування для втримання стерильній ємності при відборі проб. Після відбору проб видаляють забруднення з зовнішньої поверхні ємності і упаковують ємність в чистий пакет або загортають у чисту щільний папір. Транспортують ємності з відібраною пробкою стічної води у промаркованих контейнерах окремо від ємностей з пробами питної води. Для відбору проб придатні пристрої такі як батометр.

**Поверхнево-асоційовані мікроорганізми.** Зразки біоплівки відбирають шляхом механічного зіскоблювання з поверхні стерильним шпателем, лопаткою, лезом або тампоном. Зразок біоплівки поміщають в стерильну

ємність і аналізують після гомогенізації. Сульфитредуючі бактерії іноді виявляються у воді, але їх роль у корозії металу більш надійно доводиться взяттям мазка з вологих каверн на поверхні металевих конструкцій, що знаходяться у воді.

**Відбір проб фасованої води.** Фасовану воду відбирають в точці, з якої вода надходить в пляшки або готову воду в пляшках.

### **3.2. Транспортування та зберігання проб води**

Транспортування проб здійснюють в чистих продезінфікованих контейнерах, які забезпечують їх збереження. Кришка контейнера не повинна стикатися з пробками ємностей. Умови транспортування повинні бути документально оформлені. При транспортуванні ємності з пробками повинні бути упаковані таким чином, щоб:

- захистити їх від зовнішнього впливу (сонячного випромінювання, нагрівання, забруднення, заморожування);
- виключити безпосередній контакт проб з акумуляторами холоду, щоб уникнути заморожування проби;
- відрегулювати кількість і обсяг акумуляторів холоду і їх розташування в залежності від кількості проб, їх маси та вихідної температури проби;

Для транспортування переважно охолодити проби до температури  $5\pm 3$  °C (наприклад використовуючи акумулятори холоду). Проби води для вірусологічного дослідження допускається заморожувати і зберігати за температури мінус 70 °C при додаванні до проби відповідного криопротектора.

В інтервалі температур від 0 °C до 45 °C число бактерій може змінюватися пропорційно температурі. При транспортуванні слід охолоджувати проби, але не заморожувати їх, так як утворення льоду в ємностях може призводити до загибелі більшості клітин (>99%).

В оптимальних умовах одне ділення бактерій *E. coli* відбувається за 20 хв і через 10 год кількість бактерій збільшується до 10<sup>9</sup> клітин. З іншого боку, число мікроорганізмів може зменшитися вдвічі менше ніж за 20 хв, а при наявності в пробі дезінфектанту без інактиватора – протягом кількох секунд.

Ідеальний температурний діапазон 5±3 °С досягається шляхом приміщення ємностей з пробами води в контейнер з акумуляторами холоду. Температура води в ємності не відразу після приміщення в контейнер досягає значення 5±3 °С. Період встановлення температурної рівноваги залежить від:

- контейнера (обсягу, ефективності ізоляції);
- зовнішньої (зовнішньої) температури;
- маси проб води і їх вихідної температури;
- типу акумуляторів холоду і їх кількості.

**Тривалість часу від відбору проб до аналізу.** Час зберігання проб води від відбору до початку їх аналізу включає тривалість транспортування, реєстрації та підготовки проб до аналізу.

Час зберігання повинно бути мінімальним, наскільки можливо, і задокументовано. Аналіз проб води має бути розпочатий у той же робочий день, в який здійснено відбір проб. Максимальний термін зберігання проб до 8 годин. Максимальний термін зберігання проби води, залежно від досліджуваного показника представлений таблиці додатку 1.

**Документування процедури відбору проб.** До відбору проб або відразу ж після відбору слід нанести маркування на ємність і заповнити акт відбору проби. Маркування ємностей повинна бути чіткою, зберігається протягом усього часу зберігання проби, і повинна містити наступну інформацію:

- місце відбору проби;
- дату і час відбору.

Допускається кодування проб з відображенням номера в акті відбору проб. В акті відбору проб має бути зазначено:

- найменування і адреса (юридична та фактична) замовника;
- об'єкт дослідження;
- перелік визначених при аналізі показників або посилання на стандарт, визначає їх;
- дата, час і місце відбору проб;
- метод відбору проб з посиланням на стандарт з відбору проб;
- умови транспортування, включаючи тривалість транспортування, засоби транспортування - сумка-холодильник і т. д.;
- посада, прізвище, ініціали і підпис особи, яка проводила відбір проб, із зазначенням осіб, присутніх при відборі проб;
- мета дослідження: у плановому порядку або позапланових заходів (рекомендації органів, уповноважених здійснювати санепідгляд; сигнали про зміну органолептичних якостей води, що надходять від населення тощо).

### **3.3. Дослідження води на санітарно-бактеріологічні показники**

Основним санітарно-показовим тестом забруднення води виділеннями кишечника теплокровних залишаються *бактерії групи кишкових паличок (БГКП)*. До БГКП відносять грамнегативні бактерії, що не утворюють спор, не мають ферменту оксидазу і ферментують глюкозу з утворенням кислоти та газу. На відміну від переважної більшості країн в Україні збережено більш жорсткі вимоги до якості питної води щодо даного показника, тобто враховуються всі різновиди глюкозопозитивних коліформних бактерій, а не тільки лактозопозитивні варіанти. Такий підхід є обґрунтованим, оскільки цілий ряд лактозонегативних кишкових бактерій можуть не тільки потрапляти, а й за відповідних умов розмножуватися у питній воді і спричиняти негативний вплив на стан здоров'я людини. Для уточнення характеру забруднення води представниками кишкових бактерій у введено визначення термотолерантних кишкових бактерій (ТКБ). ТКБ є більш специфічними індикаторами фекального

забруднення, легко виявляються і в значній мірі представлені саме *E. coli*, тобто показником свіжого фекального забруднення. В окремих випадках, при отриманні незадовільних показників якості води та при незадовільному санітарно-гігієнічному стані системи водопостачання, проводиться визначення саме *E. coli*.

Індекс БГКП (коліформні бактерії) визначається в об'ємі 1 дм<sup>3</sup> води, а ТКБ – відсутність у 100 см<sup>3</sup>. Проте визначення індексу БГКП в 1 дм<sup>3</sup> води передбачає кількісну оцінку, в той час як вимога відсутності ТКБ у 100 см<sup>3</sup> води свідчить лише про якісну оцінку, яка проводиться шляхом обов'язкового дослідження трьох об'ємів води по 100 см<sup>3</sup>.

При невідповідності якості питної води нормативам за органолептичними та іншими інтегральними показниками рекомендовано визначення загальної кількості мікроорганізмів при різних температурах інкубації – за 36±1 °С протягом 24 год та за 22±1 °С протягом 48 год. Зростання числа колоній за інкубації 36±1 °С свідчить про можливе забруднення антропогенною мікрофлорою. Зростання числа бактерій, які розвиваються за 22±1 °С, свідчить про погіршення санітарно-гігієнічного стану системи водопідготовки чи водопостачання. Крім того, різке підвищення цього показника може свідчити про появу джерела забруднення або виникнення умов для вторинного розмноження мікроорганізмів. Визначення цього показника на етапах підготовки води несе суттєву інформацію щодо ефективності технології її очищення та знезараження.

Поряд з визначенням у воді санітарно-показових бактерій введено визначення санітарно-показового вірусу – *кишкових бактеріофагів*. Виявлення їх у воді з резервуару чистої води свідчить про недосконалість технології водопідготовки, а у воді з мережі водопостачання, крім вказаного, - про наявність умов вторинного забруднення, зокрема збудниками вірусних інфекцій.

Також проводиться визначення наявності *патогенних бактерій* та вірусів. Насамперед це визначення сальмонел, шигел, холерних вібріонів, ентеро-, адено- та ротавірусів. Визначення наявності інших збудників бактеріальних та вірусних інфекцій проводиться у відповідності з наявною епідемічною ситуацією.

Дослідження питної води з поверхневих вододжерел чи ґрунтової води проводять на показники наявності загальних коліформ, *E. coli*, ентерококів чи коліфагів, патогенних ентеробактерій та вірусів.

Дослідження питної води з підземних артезіанських і міжшарових безнапірних водоносних шарів проводять на показники наявності загальних коліформ, *E. coli* чи ентерококів, патогенні ентеробактерії, віруси, коліфаги.

При цьому дослідження води на вміст збудників інфекційних хвороб вірусної етіології проводяться у разі виявлення в її пробах коліфагів, а на вміст збудників бактеріальної етіології – у разі виявлення в її пробах загальних коліформ, *E. coli* чи ентерококів

Вода водопровідна досліджується на наступні санітарно-хімічні показники:

- Запах, прозорість, смак;
- Аміак;
- Сульфати;
- Твердість;
- рН;
- Хлориди;
- Нітрати, нітрити;
- Сухий залишок;
- Загальне залізо, марганець, активний хлор;
- Токсичні елементи: арсен, свинець, цинк, мідь

Паразитологічні показники. Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти, криптоспоридії, ізоспори, лямблії, дизентерійні амеби, балантидії та інші кишкові гельмінти.

Вода басейнів повинна відповідати гігієнічним вимогам, що пред'являються до якості води централізованих систем водопостачання. У 100 мл води мають бути відсутні бактерії сімейства *Enterobacteriaceae*, термотолерантні коліформні бактерії, лецитиназопозитивні стафілококи, а також будь-які збудники інфекційних захворювань людини. У 100 мл допускається наявність не більше двох БОЮ коліфагів.

При лабораторному контролі в місцях купання – санітарно-мікробіологічний аналіз проводиться за двома показниками:

- Число сапрофітних мікроорганізмів (t – 37°C).
- Лактозопозитивні кишкові палички (ЛКП, ЛПКП) – основний показник санітарно-мікробіологічного аналізу води.

В випадках завищення установлених нормативів по колі-індексу для вирішення питання про проведення санітарно-гігієнічних та інших заходів визначають *E. coli*, ентерококи, фаги кишкових паличок.

За несприятливої санітарно-епідеміологічній ситуації визначають патогенні мікроорганізми (сальмонели, шигели, кишкові віруси, а в місцях масового купання і стафілококи).

Фізико-хімічний аналіз проводиться за показниками: запах, сульфати, хлориди, рН, кисень розчинений, відібраний до 12 год дня, сухий залишок.

У воді фасованій визначають:

- Загальне мікробне число – за 37 °С, 24год – не більше 20 КУО/ см<sup>3</sup>;
- При 22 °С, 72 год – не більше 100 ;
- Загальні коліформи в 100 см<sup>3</sup> – відсутність;
- *E. coli* в 100 см<sup>3</sup> – відсутність;
- Ентерококи в 100 см<sup>3</sup> – відсутність;

- Патогенні ентеробактерії в 1 дм<sup>3</sup> – відсутність;
- Синьогнійна паличка (*Pseudomonas aeruginosa*) – 100 см<sup>3</sup>– відсутність;

## 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ

### 4.1. Відбір проб ґрунту

Відбір проб проводять при хорошій сухій погоді, бажано вранці до настання спеки. Проба повинна бути максимально сухою. Звичайно для санітарного аналізу ґрунт забирають на глибині не більше 25 см, а якщо необхідно – на глибині 0,75–1,75–2,0 м. Для фізико-хімічного аналізу проби ґрунту можна відбирати з ділянки площею 25 м<sup>2</sup> за способом «конверта», тобто в п'яти точках (одна в центрі й чотири по кутах) або по діагоналі рис. 1. Для бактеріологічного дослідження проби ґрунту забирають стерильними інструментами і в стерильний посуд.

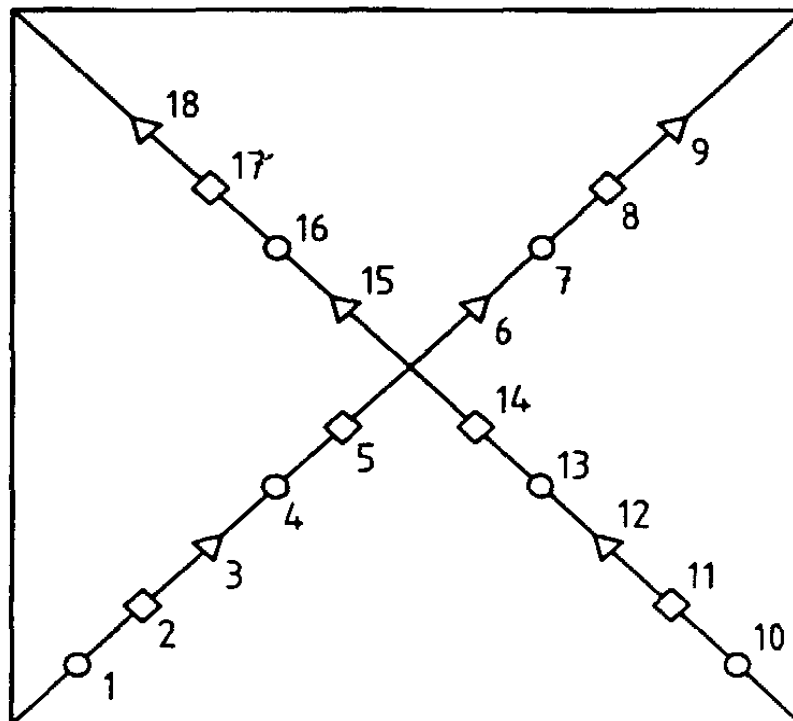


Рис. 1. Метод конверта

Для відбору проб ґрунту потрібно:

- Вибрати ділянку для відбору проб;
- визначити 5 точок відбору (у вигляді конверта);
- У кожній точці відбору необхідно зняти верхній шар ґрунту (20-30 см);
- Точкові проби відбирають стерильним шпателем або ножом вздовж діагоналі через кожні декілька метрів;
- З однієї площадки відбирають одну об'єднану пробу яка складає 13 точок (одна точка 200 г);
- Кожну пробу розминають руками, видаляючи корені, каміння і висипають на брезент або плівку;
- Перемішують і формують одну об'єднану пробу масою 0,5 кг.

На ґрунт пишуть супровідний документ (як на патматеріал). У супровідній вказуються: місце відбору, ділянка відбору, глибина взяття ґрунту (піску); номер проби; характер метеорологічних умов в день відбору (опаді, суха погода); інші особливості при відборі; для якого виду досліджень (бактеріологічного, паразитологічного); дата направлення матеріалу.

Якщо негайне бактеріологічне дослідження неможливе, допускається зберігати проби за температури 4–5°C не більше 24 год. При дослідженні на кишкову паличку і ентерококи зберігають у холодильнику не більше 3 діб.

#### 4.2. Мікробіологічне дослідження ґрунту

Ґрунт є основним вмістом 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, *Chstridium perfringens* і термофільні мікроби.

У той же час, ґрунт відіграє основну роль в епідеміології правця, ботулізму та газової гангрени, 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, тваринницьких приміщень, 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, *S. Perfringens* і термофільних мікроорганізмів.

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.

Оцінку ступеня забруднення ґрунту проводять шляхом визначення загального мікробного числа й кількісного аналізу основних індикаторних мікроорганізмів (табл. 3).

## Санітарно-мікробіологічна оцінка ґрунту

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

Для проведення лабораторного аналізу з відібраних проб ґрунту роблять наважку в 30 г і вносять у колбу, що містить 300 см<sup>3</sup> стерильної води. Суміш ретельно збовтують протягом 10 хв, потім відстоюють 2-3 хв для осідання грубих частинок.

Для визначення **ЗМЧ** із отриманої суспензії готують серійні десятикратні розведення від  $10^{-1}$  до  $10^{-6}$  і більше. По 1 см<sup>3</sup> із останніх двох розведень вносять на дно двох стерильних чашок Петрі й заливають 15 см<sup>3</sup> розтопленого й охолодженого до 45 °С МПА. Після застигання середовища чашки інкубують 48 год при 28-30 °С. Із суми колоній, що вирости на двох чашках одного розведення, вираховують середнє арифметичне й визначають ЗМЧ.

При визначенні титру **БГКП** по 1 см<sup>3</sup> різних розведень ґрунту засівають у 9 см<sup>3</sup> 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. Також визначають колі індекс ґрунту – це кількість бактерій групи кишкової палички в 1 г ґрунту. Ґрунт вважається чистим, якщо його колі-індекс не перевищує 1000.

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 розтопленим і охолодженим МПА. Посіви інкубують 24 год при 60 °С, підраховують кількість вирослих колоній і роблять перерахунок на 1 г ґрунту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 17.4.02-84 Методи відбору і підготовки проб ґрунту для хімічного, бактеріологічного, гельмінтологічного аналізу.
2. ГОСТ 17.4.3-01-83 Ґрунт. Загальні вимоги до відбору проб.
3. ГОСТ 18963-73 Вода питна. Методи відбору проб і транспортування води, проведення аналізу
4. ГОСТ 24481-80. Вода питна .Відбір проб на санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води
5. ДСТУ ISO 5667-6:2003 Відбирання з річок
6. ДСТУ ISO 5667-1:2003 Відбір проб води
7. ДСТУ ISO 5667 -3:2001 Зберігання і поводження з пробами
8. ДСТУ ISO 5667-2:2003 Настанова щодо методів відбору води
9. ДСТУ ISO 5667-4:2003 Відбирання із природніх та штучних озер
10. Кривцова, М. В., & Сікура, А. О. (2022). Санітарна мікробіологія. Посібник призначений для студентів біологічних та медичних спеціальностей III-IV рівнів акредитації.
11. Методичні вказівки 10.2.1-113-2005 Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води. Київ, 2005. МОЗ України, наказ № 60 від 03.02.2005 р.
12. Методичні вказівки щодо санітарно мікробіологічного контролю об'єктів виробництва та реалізації, які підлягають ветеринарному нагляду. Затверджені Державною ветеринарною та фітосанітарною службою України. Протокол №1 від 19 грудня 2013р
13. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування .ДСП 4.5.078-2001;
14. Наказ № 60 від 03.02.2005 МВ Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води

15. Про затвердження Порядку відбору зразків та їх перевезення (пересилання) до уповноважених лабораторій для цілей державного контролю та форми акту відбору зразків. (Наказ МАППУ) № 490 11.10.2018.

## ДОДАТКИ

### Додаток 1

#### Терміни зберігання проби води, залежно від досліджуваних показників

| Показник   | Максимальний термін зберігання проби, включаючи транспортування, год |            | Температура зберігання проби води °С |            | Примітка  |
|--|--|------------|--------------------------------------|------------|---|
|  | рекомендований   | допустимий | рекомендований                       | допустимий |   |
| <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>4</b>                             | <b>5</b>   | <b>6</b>  |
| Загальне число культивованих мікроорганізмів (22 °, 30 °С або 37 °С) | 8  | 12         | 5±3                                  | -          | -   |
| <b>Показники фекального забруднення:</b>                             |  |            |                                      |            |   |
| <i>E. coli</i> (коліформні бактерії)                                 | 12   | 18         | 5±3                                  | -          | -   |
| Ентерококи   | 12   | 18         | 5±3                                  | -          | -   |
| <i>Clostridium perfringens</i> (вегетативні клітини)                 | 12   | 18         | 5±3                                  | -          | -   |
| <b>Спори:</b>  |  |            |                                      |            |   |
| Спори сульфитредуючих клостридій ( <i>Clostridium</i> spp.)          | 24   | 72         | 5±3                                  | -          | Відмирання спостерігається в природній необробленій воді після 24 год |

| 1  | 2     | 3  | 4                     | 5                     | 6   |
|--|-------|----|-----------------------|-----------------------|---|
| <b>Віруси</b>                                  |       |    |                       |                       |   |
| Бактеріофаги                                   | 48    | 72 | 5±3                   | -                     | -   |
| <b>Патогенні мікроорганізми кишкової групи</b> |       |    |                       |                       |   |
| <i>Salmonella</i> spp. та інші                 | 12    | 18 | 5±3                   | -                     | -   |
| <i>Enterobacteriaceae</i>                      | 48    | 72 | 5±3                   | -                     | -   |
| <i>Enteroviruses</i>                           | 1 міс | -  | Мінус 70              | Мінус 20              | -   |
| Ооцисти  | 24    | 96 | 5±3                   | Навколишнє середовище | -   |
| <i>Cryptosporidium</i>                         | 24    | 96 | 5±3                   | -                     | -   |
| Цисти <i>Giardia</i>                           |       |    |                       |                       |   |
| <b>Інші мікроорганізми:</b>                    | 24    | 96 | 5±3                   | -                     | -   |
| Амеби  | 8     | 12 | Навколишнє середовище | 5±3                   | -   |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                  | 24    | -  | 5±3                   | Навколишнє середовище | -   |
| <i>Legionella</i> spp.                         | -     | 48 | 5±3                   | -                     | -   |
|  | 48    | 72 | 5±3                   | -                     | Лізис іноді з'являється у межах декількох годин Киснево-чутливі |

| 1  | 2     | 3     | 4                     | 5 | 6   |
|--|-------|-------|-----------------------|---|---|
| Синьо-зелені водорості (ціанобактерії)               | 24    | -     | 3±2                   | - |   |
| <i>Campylobacter</i> (thermophilic spp.)             | 1 год | -     | Навколишнє середовище | - | Пробу стабілізують, додаючи формальдегід (концентрація 3%) при зберіганні в темряві |
| Загальна кількість бактерій методом епіфлюоресценції | 48    | 72    | 5±3                   | - | -   |
| Яйця гельмінтів                                      | -     | 7 діб | 5±3                   | - | Проба стабілізована при рН=2  |

ДЛЯ ПОТАТКІВ