

РОЗДІЛ 4. САНІТАРНО - ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТУ

Від фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунту залежить якість води, кормів і повітряного басейну. Необхідність санітарно-гігієнічної оцінки ґрунту виникає у разі вибору місця під забудову тваринницьких ферм, при облаштуванні літніх таборів, вигульних майданчиків, прогонів, гноєсховищ, очисних споруд (полів фільтрації), ветізоляторів, санітарної бойні та інших особливо небезпечних у ветеринарно-санітарному відношенні об'єктів.

За фізичними показниками ґрунту визначають його ступінь до самоочищення. Високу здатність до самоочищення проявляють крупнозернисті, крупнопористі ґрунти з високими повітро- і водопроникністю, випарною здатністю та низькими вологоємністю, гігроскопічністю і капілярністю. Їх вважають здоровими.

Тема 1. Санітарно-гігієнічний контроль стану ґрунту за механічним складом і фізичними властивостями

Мета:

1. Ознайомитись з критеріями оцінки ґрунту за механічним складом і фізичними показниками, засвоїти зоогігієнічні нормативи.
2. Опанувати методики визначення механічного складу та фізичних властивостей ґрунту.

1.1. Санітарно-топографічне обстеження ґрунту. З метою використання ґрунту для вище вказаних цілей проводять його санітарно-топографічного обстеження за примірним планом, який вказаний в акті:

1. дані про топографічні та гідрологічні свідчення і про геологічний склад ґрунту (за наявності відповідних документальних матеріалів);
2. місце знаходження ділянки (відстань) по відношенню до населеного пункту, проїзних доріг, наземних водоймищ;
3. розмір та рельєф земельної ділянки (наявність низин, пагорбів, височин, схилів тощо);
4. схили по відношенню до сторін світу, водоймищ, населеного пункту та ін.;
5. характер рослинного покриву (види зелених насаджень, характер трав'янистого покриву, наявність шкідливих і отруйних рослин та ін.);
6. тип ґрунту (підзолистий, чорнозем, торф'яний), його механічний склад (глинистий, суглинистий, піщаний, супіщаний та ін.);
7. рівень вологості ґрунту, глибина залягання ґрунтових вод, здатність до

заболочування та затоплюваності ділянки паводковими водами;

8. здатність ґрунту до ерозії, зсувів і оповзнів;

9. наявність на ділянці або поблизу неї джерел можливого забруднення ґрунту (вигребні ями, скотомогильники, гноєсховища, очисні споруди, сміттєзвалища тощо);

10. дані про наявність захворювань, пов'язаних із забрудненням ґрунту (на даний час і в минулому).

Важливим моментом у санітарному обстеженні ґрунту є встановлення епізоотичного благополуччя ділянки. За документами районних ветеринарних органів, шляхом опитування місцевих ветпрацівників з'ясовують, чи були в обстежуваній місцевості випадки захворювання та загибелі тварин від інфекційних та інвазійних хвороб, від яких і коли.

1.2. Відбір проб ґрунту для аналізу. Для фізико-хімічного дослідження проби ґрунту беруть у 3-4 точках по діагоналі ділянки площею 25м² на відповідній глибині. Відбір проводять чистою лопатою, спеціальними бурами, пробовідбірниками або свердлами Френкеля (рис. 4.1) чи Некрасова. Для визначення давності забруднення проби відбирають пошаровим зняттям ґрунту з глибин 0,10, 0,25; 0,5; 0,75; 1,00 м (визначається вертикальне переміщення продуктів мінералізації органічних речовин).

Взяті проби старанно перемішують і складають єдину середню пробу масою 1-2 кг, яку поміщають у чисту скляну банку з корком або поліетиленовий мішечок з етикеткою. За необхідності, зразки ґрунту можна консервувати толуолом. Потім їх надсилають у лабораторію із супровідним документом, в якому вказують мету дослідження.

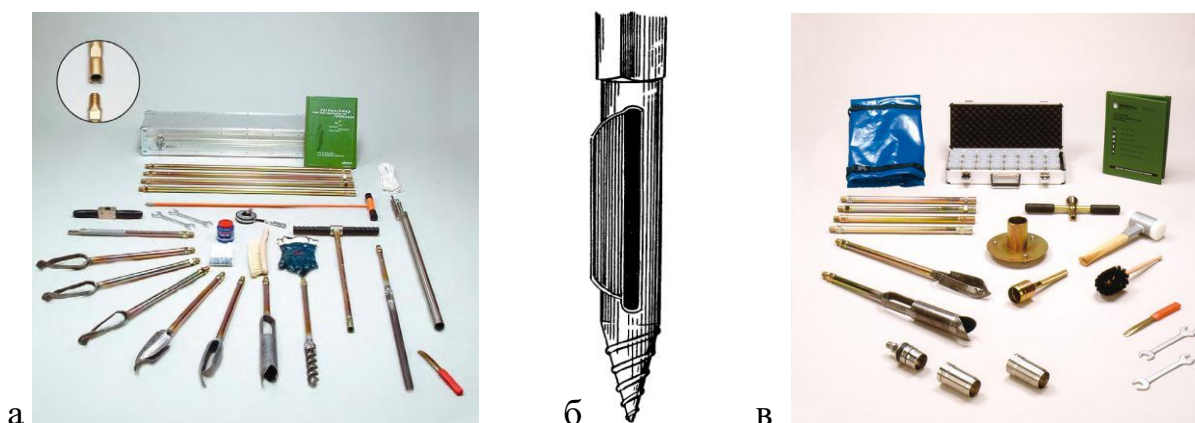


Рис.4.1: а – бури ручні; б – свердло Френкеля; в – кільцевий пробовідбірник (з мережі «Інтернет»)

1.3. Визначення механічного складу ґрунту. За процентним співвідношенням твердих часточок ґрунту різного діаметру можна мати уявлення про повітряні, теплові та водні властивості ґрунту, і на цій основі – про його здатність до самоочищення. Окислення органічних речовин краще

проходить в крупнозернистих ґрунтах, які більше насичені киснем, мають кращий водний і тепловий режим. Вони менш здатні до заболочування, сухіші та тепліші.

Для визначення механічного складу на верхнє сито насипають 100-300 г повітряно-сухого ґрунту та просіюють через набір сит з отворами різного діаметру, які розміщуються одне над одним (рис.4.2). Ґрунтові часточки при цьому розподіляються по ситах:

- з діаметром понад 7 мм (сито № 1) – крупний хрящ;
- з діаметром понад 4 мм (сито № 2) – середній хрящ;
- з діаметром понад 2 мм (сито № 3) – дрібний хрящ;
- з діаметром понад 1 мм (сито № 4) – крупний пісок;
- з діаметром понад 0,3 мм (сито № 5) – середній пісок.

На дні набору сит збирається дрібний пісок та пил (дрібнозем). Після просіювання кожену фракцію зважують і результати визначають у процентах до наважки ґрунту. Залежно від переважання в ґрунті тієї чи іншої фракції механічних часточок його поділяють на типи:

- піщаний (більше 90 % піску і менше 10 % пилу і мулу);
- супіщаний (80-90 % піску, решта пил та мул);
- суглинистий (50-80 % піску, решта пил та мул);
- глинистий (до 50 % піску, решта пил та мул).

З гігієнічної точки зору бажаними є крупнозернисті (70 % піску і 30% глини) ґрунти, які легко доступні для проникнення атмосферного повітря та довго не затримують на своїй поверхні талі води.



а



б

Рис. 4.2: а – сита для механічного аналізу ґрунту; б – міні-лабораторія ґрунту (з мережі «Інтернет»)

4.1. Визначення фізичних властивостей ґрунту

Колір. Ґрунтам притаманні темний (чорний), світло-сірий, світло-жовтий, коричневий та інші кольори і їх відтінки. Темне (чорне) забарвлення частіше характеризує чорноземні ґрунти. Ґрунти, збагнені гумусом і органічними речовинами, здебільшого мають світло-сіре або світло-жовте забарвлення. Чим більше в ґрунті органічних речовин, тим більше в ньому мікроорганізмів, в т.ч. і патогенних. Колір ґрунту визначається візуально.

Запах. Чистий ґрунт не має запаху. У свіжо відібраних зразків може проявлятися незначний специфічний землистий запах. Наявність гнильного,

аміачного, сірководневого та інших запахів указує на забруднення ґрунту гноєм (гноївкою), стічними водами, трупною масою, що розкладається, тощо.

Запах визначають безпосередньо на місці відбору зразка або у лабораторії. Для його підсилення, частку ґрунту поміщають у колбу (стаканчик) з гарячою водою, яку закривають пробкою (скельцем). Після попереднього струшування корок відкривають і визначають запах.

1.4.1. Визначення пористості ґрунту. Метод полягає у визначенні об'єму вільних проміжків у зразку ґрунту та співвідношенні цього об'єму до загального об'єму зразка.

Відібраний зразок ґрунту висушують до повітряно-сухого стану. У літровий циліндр наливають 500 мл води і додають такий же об'єм ґрунту. Потім вміст циліндра ретельно перемішують (до повного видалення пухирців повітря). За різницею між початковим сумарним об'ємом ґрунту і води та об'ємом отриманої суміші (води з ґрунтом) вираховують об'єм пор (%) за формулою:

$$P = a \times 100 / v,$$

де: а – різниця об'ємів (сумарний об'єм ґрунту і води, мінус об'єм суміші ґрунту і води), мл; в – об'єм взятого ґрунту, мл.

У дрібнозернистих ґрунтах об'єм пор більший, ніж у крупнозернистих. Проте самі пори у них дуже дрібні, і через них погано проходить повітря та вода. У вузьких порах здебільшого знаходиться вода, а в широких некапілярних порах міститься повітря. Більш чітко про водно-повітряні властивості ґрунту та їх здатність до аерації можна судити при визначенні величини капілярної і некапілярної пористості та їх відношення до загальної пористості. Чим більша некапілярна пористість, тим краща аерація ґрунту.

1.4.2. Визначення вологості ґрунту. Суть методу – у визначенні втрати ваги проби ґрунту після висушування, що свідчить про вміст вологи у ґрунті. У попередньо зважені бюкси набирають по 10 г свіжо взятого ґрунту та протягом 5 годин у сушильній шафі (за температури 105°C) висушують до постійної ваги. Зменшення

1.4.3. Визначення водопроникності ґрунту. Суть методу базується на швидкості просочування (фільтрації) води зверху вниз через шари ґрунту. Час просочування залежить від розмірів зерен, наявності та кількості колоїдних часточок ґрунту і висоти шару води над ним.

Скляний циліндр (без дна) діаметром 3-4 см і висотою 25-30 см підв'язують знизу марлею і наповнюють досліджуваним ґрунтом до висоти 20 см (рис. 3.3 а). Легким постукуванням об стінку циліндра ґрунт ущільнюють. Циліндр з ґрунтом встановлюють на штатив, і зверху через лійку підливають воду так, щоб її рівень до кінця визначення підтримувався на висоті 4 см від рівня поверхні ґрунту. Відмічають час початку заповнення водою і появи першої краплі води на дні циліндра, яка проникла через шари зразка ґрунту. Різниця у часі свідчить про швидкість проходження води через шар ґрунту товщиною 20 см, тобто водопроникність ґрунту. Вона більша у крупнозернистих, і менша – у дрібнозернистих (глина, торф) ґрунтах. Від неї залежить водно-повітряний режим ґрунту, що має значення при з'ясуванні можливості його використання для знезараження органічних залишків і стічних

вод. При високій водопроникності ґрунту збудники можуть проникати у підземні води, а при малій – сприяти заболочуванню місцевості. Проникність піщаного ґрунту 1-1,5 хв., а глинистого – 1-2 год.

1.4.4. Визначення вологості ґрунту. Метод оснований на визначенні здатності ґрунту утримувати у собі певну кількість води, яка вираховується процентним відношенням між вагою води, яка затрималась в порах, і загальною вагою проби повітряно-сухого ґрунту.

Скляну трубку, нижній кінець якої обв'язують змоченою марлею, зважують і на 3/4 висоти щільно наповнюють повітряно-сухим ґрунтом (рис. 3.3 б). Потім повторно зважують трубку з набраним ґрунтом. Закріплюють трубку вертикально на штативі, підставляючи знизу стакан з водою так, щоб рівень води та ґрунту був би орієнтовно однаковим. Верхній кінець трубки накривають скельцем для попередження випаровування води. Коли вода з'явиться на поверхні ґрунту, трубку виймають на 2-3 хв. для стікання води, яка не утримується ґрунтом, обтирають і зважують.

Розрахунок вологості (%) проводять за формулою:

$$A = \frac{(b - a) \times 100}{(b - a)}$$

де: а – маса порожньої трубки з марлевым дном, г; б – маса трубки з сухим ґрунтом, г; в – маса трубки з ґрунтом, насиченим вологою.

Дрібнозернисті ґрунти (суглинисті) мають високу вологості, а крупнозернисті – низьку. Висока вологості ґрунту зумовлює його вогкість, зменшує водо- і повітропроникність, підвищує теплопровідність й гальмує процеси самоочищення в ньому. Такі ґрунти небажані під забудову об'єктів ветсанконтролю.

1.4.5. Визначення капілярності ґрунту. Метод базується на здатності ґрунту підіймати по капілярах воду з нижніх горизонтів у верхні, яка залежить від вологості та зернистості ґрунту, а також від наявності розчинних солей.

Нижній кінець скляної трубки діаметром 2-3 см і довжиною близько 50 см підв'язують марлею. Трубку наповнюють повітряно-сухим ґрунтом майже доверху і залишають на добу для ущільнення. Потім нижній кінець її занурюють на 0,5 см у воду та слідкують за тривалістю часу підняття води по капілярах ґрунту вгору. Спостереження проводять спочатку через 5-10 хвилин, а потім щогодини. Висоту і час підняття води можна відмічати на координатах у вигляді кривої лінії, котра для різних ґрунтів не однакова. Точніше капілярність визначають на вирізаних циліндричних цілісних стовбцях непорушеного ґрунту, вміщуючи їх у воду (рис. 3.3 в).

Чим менша величина ґрунтових частинок, тим більшою буде капілярність. Висока капілярність ґрунту створює загрозу зволоження фундаменту та нижньої частини стін, від чого підвищується вологість у приміщеннях, руйнується передчасно будівля.

За потреби у лабораторії можуть визначати також повітропроникність, гігроскопічність та інші показники ґрунту.

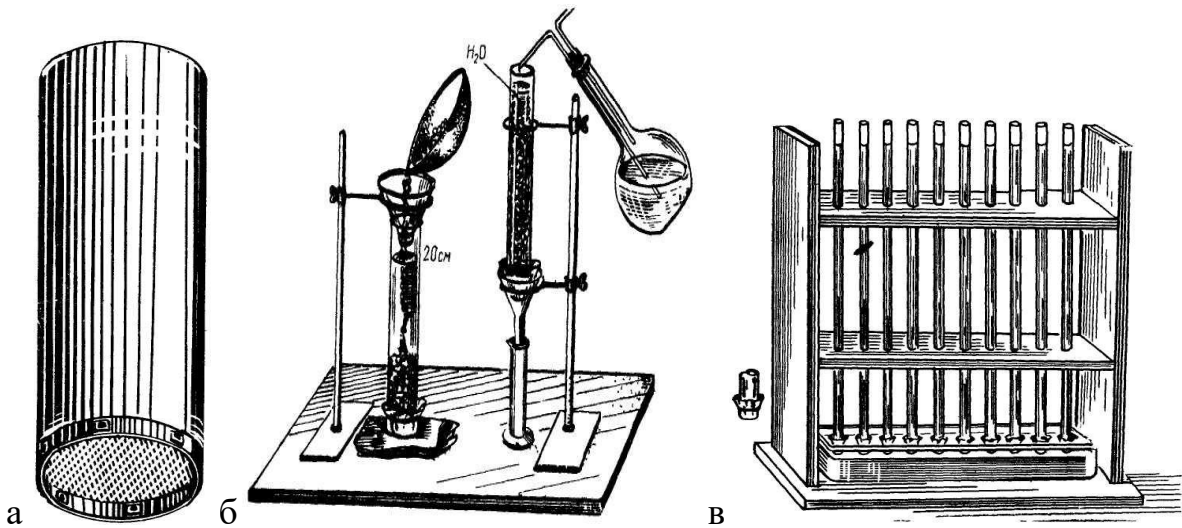


Рис.3.3: Обладнання для визначення: а – вологемкості; Б – водопроникності; в – капілярності ґрунту (з мережі «Інтернет»)

Питання для самоконтролю

1. Чим пояснюється (і у яких випадках) необхідність проведення санітарно-гігієнічної оцінки ґрунту?
2. За якими критеріями проводять санітарно-топографічне обстеження ґрунту?
3. Правила відбору середньої проби ґрунту для аналізу.
4. Що називають механічним складом ґрунту, його санітарно-гігієнічне значення?
5. Принцип визначення механічного складу ґрунту.
6. Що називають пористістю ґрунту, її санітарно-гігієнічне значення та принцип визначення?
7. Що називають вологемністю ґрунту, її санітарно-гігієнічне значення та принцип визначення?
8. Що називають водопроникністю ґрунту, її санітарно-гігієнічне значення та принцип визначення?
9. Що називають капілярністю ґрунту, її санітарно-гігієнічне значення та принцип визначення?
10. За якими показниками фізичних властивостей можна віднести ґрунт до категорії «здорових» з зоогігієнічної точки зору?

Тема 2. Визначення хімічних і біологічних показників ґрунту

Мета:

1. Ознайомитись з критеріями оцінки ґрунту та опанувати методики визначення хімічних і біологічних показників ґрунту.
2. Засвоїти зоогігієнічні нормативи ґрунту за цими показниками.

2.1. Хімічний аналіз ґрунту. Хімічні показники ґрунту впливають на склад ґрунтових вод, а також на ботанічний і хімічний склад рослин. Недостатня або надмірна кількість ряду макро– і мікроелементів у деяких

районах є причиною виникнення та розвитку у тварин ензоотичних хвороб.

За хімічними показниками ґрунту можна судити про ступінь забруднення його органічними речовинами тваринного походження, інтенсивність процесу самоочищення та давність забруднення. Початок процесу мінералізації можна виявити за наявністю аміаку, амонійних солей і частково нітритів; закінчення цього процесу – за вмістом нітратів і хлоридів. М. І. Хлебников запропонував метод санітарної оцінки ґрунту за показником кількісного співвідношення білкового азоту (азоту гумусу) до органічного азоту. Це співвідношення він назвав санітарним числом. За цим показником рівень забрудненості ґрунту визначають: санітарне число 0,70 – високий; 0,70 - 0,85 – середній; 0,85 - 0,98 – низький; більше 0,98 – відсутній. Проте у звичайній практиці не завжди є умови для проведення складних лабораторних аналізів. У таких випадках вдаються до виконання доступніших методів досліджень, які дають хоча і більш побічні, але прийнятні уявлення про рівень забруднення та здатність ґрунту до самоочищення.

У ґрунті під дією води більшість мінеральних солей легко розчиняється і переходить у водну витяжку. У ній спеціальними методами можна визначити показники, які будуть свідчити про санітарний стан ґрунту.

2.1.1. Приготування водної витяжки. Спочатку зразок ґрунту подрібнюють і пропускають через міліметрове сито, з нього в колбу об'ємом 1 л відбирають 100 мл, доливають дистильованою водою. Колбу щільно закривають корком і струшують 3 хв. Для просвітлення витяжки, до суміші додають 1 мл 12%-го розчину амонію сірчаноокислого або 0,5 мл 7%-го розчину калію їдкоого. Після повторного струшування суміш пропускають через щільний паперовий фільтр (перед цим його промивають гарячою водою). При цьому 1 мл такої водної витяжки буде відповідати 0,1 г повітряно-сухого ґрунту. В одержаному повторному фільтраті визначають вміст аміаку, нітритів, нітратів, хлоридів тощо. Слід мати на увазі, що вміст мінеральних солей в ґрунті виражається в міліграмах на 1 кг, а окиснюваність – у кількості міліграмів витраченого кисню на окислення 100 г ґрунту.

Дослідження витяжки на вміст у ній мінеральних сполук проводиться за тими ж методами, які застосовуються при дослідженні води: аміак визначають за допомогою реактиву Неслера, нітрити – реактиву Грісса, нітрати – реакцією з дифеніламіном або сульфофенолом, окиснюваність – титруванням розчином калію перманганату (див. методи дослідження води). Через те, що за вмістом мінеральних речовин в ґрунті поки що немає нормативних даних, тому досліджувану пробу слід порівнювати з такою ж пробю незабрудненого масиву (у співставленні).

2.1.2. Якісне визначення сечі у ґрунті. 100 мл водної витяжки поміщають у порцелянову чашку і випарюють насухо. Сухий залишок

нагрівають з великою кількістю натрію карбонату, потім розчиняють у воді та відфільтровують.

Фільтрат згущують у фарфоровій чашці, додають кілька крапель азотної кислоти та знову випарюють насухо.

Якщо в досліджуваному ґрунті є сеча, то сухий залишок забарвлюється у червоно-жовтий колір, який переходить в пурпурний від присутності аміаку, а від одного натрію в фіолетовий.

2.1.3. Якісне визначення екскрементів. До 250 мл водної витяжки з досліджуваного ґрунту додають 0,3 г винно-кам'яної кислоти та випарюють у фарфоровій чашці насухо.

Сухий залишок витягають спиртом, отриману витяжку випарюють майже насухо і додають калій їдкий. При забрудненні ґрунту відразу ж виникає специфічний запах екскрементів.

2.2. Бактеріологічне дослідження ґрунту. Проби ґрунту для бактеріологічного аналізу відбирають не менше ніж з двох ділянок площею 25 м², причому одна з них повинна бути поблизу джерела забруднення. Для складання середнього зразка, на кожній ділянці проби відбирають у 5 точках по діагоналі або в 4 точках по краях та одній у центрі. Проби беруть у стерильні банки із глибини до 20 см стерильним інструментом (лопата, ручним буром), а з глибоких шарів – свердлом Некрасова або Френкеля. Стерилізація проводиться при взятті проб на кожній новій ділянці шляхом обмивання водою, обтирання спиртом або обпалюванням.

200-300 г ґрунту переносять у стерильну банку, закривають ватним корком. Банку нумерують, записують необхідні дані (дата, місце відбору проб та ін.), укладають у дерев'яний ящик з гніздами та негайно направляють до лабораторії.

Кількість патогенних мікроорганізмів у ґрунті значно менша, ніж непатогенних, виявити їх дуже важко. Тому, побічним показником забруднення ґрунту патогенними мікроорганізмами використовують бактерії, які постійно знаходяться у кишечнику людини чи тварин (санітарно-показові мікроорганізми). До них відносять кишкову паличку (неспороутворювальна аеробна форма) і *Сl. Perfringens* (спороутворювальна аеробна форма). Перша в ґрунті швидко гине, і наявність її свідчить про свіже фекальне його забруднення, а друга зберігається в ґрунті значно довше, і її наявність вказує на більш давнє фекальне забруднення. За титром цих мікроорганізмів судять про інтенсивність і давність фекального забруднення ґрунту. Титром вважається найменша кількість ґрунту в грамах, при дослідженні якої виявляється ріст бактерій кишкової групи. Він виражається в мілілітрах. Величина титру

обернено пропорційна рівню забруднення ґрунту: чим менша кількість водної суспензії, у якій виявлено кишкову паличку, тим більш забруднений ґрунт.

У лабораторії ґрунт дроблять, після чого просівають через сито з отворами 3 мм, для дослідження відбирають 5-10 г ґрунту. З цієї проби роблять суспензію з додаванням 50-100 мл стерильної води та здійснюють посів у розведеннях стерильним фізіологічним розчином, починаючи від 1:10 до 1:100000 залежно від передбачуваного забруднення ґрунту. За визначеним титром судять про ступінь забруднення ґрунту (табл. 3.1).

Якщо неможливо провести бактеріологічні дослідження в день відбору проби, допускається зберігання її не більше 24 годин при температурі 1-2 °С.

2.3. Гельмінтологічне дослідження ґрунту. Для гельмінтологічного дослідження проби ґрунту відбирають на ділянках можливого забруднення її фекаліями. Проби беруть з поверхні та з глибини 2-3 см. З кожної ділянки площею 50 м² у різних місцях по діагоналі беруть не менше як 10 проб масою близько 100 г і складають середню пробу окремо для кожного горизонту загальною масою близько 1 кг. Проби поміщають у скляні банки або целофанові пакети та з супровідною відправляють в лабораторію. На аналіз, який здійснюють протягом 1-3 днів, беруть не менше 200 г ґрунту. При необхідності проби можна зберігати в холодильнику протягом декількох місяців. При зберіганні проб в умовах кімнатної температури їх необхідно залити 3%-ним розчином формаліну на фізіологічному розчині або 1-2%-ним розчином соляної кислоти.

Виявлення в ґрунті яєць і личинок гельмінтів свідчить про фекальне його забруднення. Найбільшу небезпеку становлять яйця геогельмінтів і біогельмінтів (аскариди, гострики, власоглави, членики стьожкових гельмінтів), розвиток яких перебігає в ґрунті. Гельмінтологічне дослідження його має за мету виявити можливі джерела та шляхи поширення гельмінтозів тварин і людини.

Подрібнений зразок ґрунту зважують (5-10 г), змішують її 4 рази протягом 4-5 хвилин у центрифужних пробірках об'ємом 50 мл з 20 мл 5%-го розчину натрію гідроксиду. Після центрифугування надлишок цього розчину зливають.

У пробірки додають насичений розчин натрію нітрату з питомою вагою 1,39 і центрифугують по 2 хвилини 3-5 разів. Після кожного центрифугування знімають широкою петлею поверхневу плівку, яку поміщають у склянку з невеликою кількістю води.

Воду, в яку знімали плівку з поверхні рідини, занурюють через паперовий фільтр у лійці Гольдмана. Один фільтр придатний для 10-20 пробірок однієї досліджуваної проби. Вологий фільтр проглядають під мікроскопом. У полі зору за відсутності бульбашок повітря легко виявляються яйця гельмінтів. За

даними гельмінтологічного дослідження встановлюють ступінь забруднення ґрунту (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Санітарні показники ґрунтів

Показники	Ґрунт			
	чистий	помірно забруднений	забруднений	сильно забруднений
Титр: E.Coli	>1,0	1,0-0,01	0,01- 0,001	<0,001
Cl.Perfringen	>0,1	0,1-0,001	0,001-0,0001	<0,0001
Число яєць гельмінтів на 1 кг ґрунту	0	1-10	11-100	>100
Число личинок і лялечок мух на 0,25 м ² ґрунту	0	одиниці	10-25	>25

Самостійна робота

Виробнича ситуація: передбачається будівництво тваринницького об'єкту, для розміщення якого необхідно вибрати ділянку під забудову. З цією метою слід провести санітарно-топографічне її обстеження (за приведеною схемою).

1. На основі отриманих даних скласти акт санітарно-топографічного обстеження.

2. Відібрати середню пробу ґрунту з цієї ділянки для проведення лабораторного аналізу.

3. Визначити механічний склад і фізичні властивості ґрунту за нижче наведеною схемою:

Зразки ґрунту	Механічний склад			Колір	Запах	Вологість			Пористість		
	% піску	% пилу	тип ґрунту			Маса до висушування	маса після висушування	% вологості	Ґрунту, мл	води, мл	пористість ґрунту, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Водопроникність, хв	Вологоємність				Капілярність через, хв			
	маса порожньої трубки, г	маса трубки з ґрунтом, г	маса трубки з ґрунтом і вологою, г	Вміст вологи, %	5	10	30	60
13	14	15	16	17	18	19	20	21

У порівняльному аспекті за результатами досліджень дати санітарно-гігієнічну оцінку представленим зразкам ґрунту.

Питання для самоконтролю

1. Роль ґрунту у виникненні ензоотичних захворювань.
2. Визначення санітарного числа ґрунту.
3. Як приготувати водну витяжку з ґрунту для проведення аналізу?
4. За якими показниками можна судити про забрудненість ґрунту органічними речовинами?
5. Які реактиви застосовують для визначення в ґрунті азотовмісних речовин?
6. Відбір проб ґрунту для бактеріологічного та гельмінтологічного дослідження.
7. Як визначають фекальне забруднення ґрунту?
8. Як провести бактеріологічне дослідження ґрунту?
9. Про що свідчать показники колі-титру і титру *Cl. Perfringen*?
10. Як провести гельмінтологічне дослідження ґрунту?
11. Норми санітарних показників для чистого ґрунту.