



Курс **Середовищезнавство та** **оцінка якості довкілля**

Спеціальність 101 Екологія

Інститут екології Карпат НАН України

Викладач к.б.н., с.н.с. Шпаківська Ірина



Лекція 6. Ґрунт та оцінка його якості

Спеціальність 101 Екологія

Інститут екології Карпат НАН України

Викладач к.б.н., с.н.с. Шпаківська Ірина



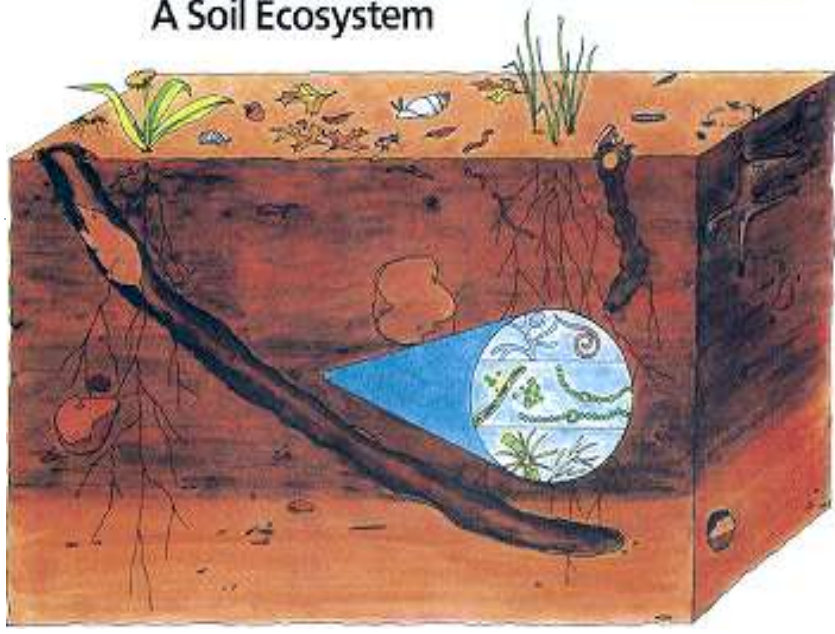
Ґрунт є комплексом мінеральних і органічних частинок, заселених значною кількістю мікроорганізмів.

Мінеральними компонентами ґрунту є дрібні частки материнських гірських порід.

Органічна частина складається з рослинних і тваринних організмів та їх залишків, які перебувають на різних стадіях свого розкладання. Серед них велике значення мають стійкі гумінові речовини.



A Soil Ecosystem



Кроти



Амеба



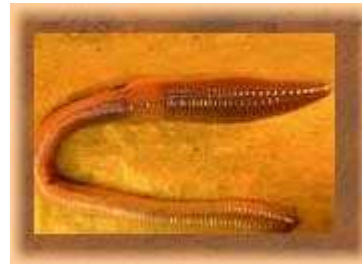
Бактерії



Nemotode
(глисти)



Грибки коренів
рослин



Червяки



Кліщі

Ендемічне значення ґрунту

- ▶ *Ґрунт є середовищем, в якому відбуваються процеси трансформації сонячної енергії. Ґрунт є тим елементом біосфери Землі, який формує хімічний склад харчових продуктів, питної води і частково — атмосферного повітря*





В залежності від хімічного складу і характеру ґрунту змінюється рослинність місцевості, хімічний склад продуктів рослинного і тваринного походження.

Від нестачі чи надлишку певних елементів у ґрунті залежить їх кількість у воді, рослинах, що **впливає на здоров'я населення.**



Гігієнічне значення ґрунту

- ▶ *ґрунт є:*
- ▶ 1) головним чинником формування природних і штучних **біогеохімічних провінцій**, які відіграють провідну роль у виникненні й профілактиці ендемічних захворювань серед населення;
- ▶ 2) середовищем, яке **забезпечує циркуляцію у системі навколишнє середовище — людина** хімічних та радіоактивних речовин, що використовуються в народному господарстві, а також екзогенних хімічних речовин, які потрапляють у ґрунт з викидами промислових підприємств, авіа- і автотранспорту, стічними водами, а отже, чинником, що впливає на здоров'я населення;
- ▶ 3) **є одним із джерел хімічного й біологічного забруднення** атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод, а також рослин, що ними людина харчується;
- ▶ 4) чинником поширення інфекційних хвороб та інвазій;
- ▶ 5) природним найпридатнішим для **знешкоджування** рідких і твердих відходів середовищем.

Класифікація показників санітарного стану ґрунту

Санітарно-фізичні

Фізико-хімічні

Показники хімічної безпеки:

- ▶ **Санітарно-хімічні**
- ▶ **Санітарно-мікробіологічні**
- ▶ **Санітарно-гельмінтологічні**
- ▶ **Санітарно-ентомологічні**

Показники радіаційної безпеки

Показники самоочищення ґрунту



Види забруднень ґрунтів



Хімічне (порушення біогеохімічного кругообігу азоту й нітрогенне забруднення ґрунтів)



Біологічне: пов'язане із накопиченням (бактеріальні добрива), масовим розмноженням (хвороботворні бактерії, збудники мікозів, личинки комах-шкідників), розвитком (стадії гельмінтів), появою нових мікроорганізмів, порушенням складу біоти редуцентів



Механічне: залишки будівельних матеріалів, азбесту, битого скла, кераміки

Основні проблеми, що є наслідками забруднення ґрунтів

Назва	Сутність	Причини
1. Деградація ґрунтів	Зменшенням вмісту гумусу і зниженням родючості	Неправильне землекористування, забруднення відходами
2. Ерозія ґрунтів	Руйнування і знесення верхніх, найбільш родючих горизонтів ґрунту	Дія вітру, потоки води, перевипасання, зрошення, оранка
3. Засолення ґрунтів	Накопичення в ґрунтах легкорозчинних солей (хлоридів, сульфатів і карбонатів)	Зрошення, осушення,
4. Радіоактивне забруднення	Гальмування росту рослин, зниження врожайності, загибель рослин	Потрапляння й накопичення в ґрунті радіонуклідів (Цезій-137, Стронцій-90, Калій-40) у концентраціях, що є вищими від фонових
5. Забруднення металами	Зниження рН, зменшення кількості корисних бактерій, збільшення кількості хвороботворних грибів, зменшення кількості корисних ґрунтових комах, черв'яків	Потрапляння й накопичення в ґрунті металів у концентраціях, що є вищими від фонових



Антропогенний вплив людини на ґрунти може бути прямим і непрямим:

1. **Прямий вплив** виявляється насамперед у сільськогосподарській діяльності людини.
2. **Опосередкований вплив** людини на ґрунт виявляється у:
 - вирубуванні лісів;
 - будівництві штучних водойм;
 - надмірному випасанні тварин;
 - будівництві об'єктів видобувної та переробної промисловості, дамб тощо.



Наслідки антропогенних впливів на ґрунти

Обробіток ґрунту - важкі механічні агрегати (при оранці, боронуванні, розпушуванні) ущільнюють структуру ґрунту, а отже, змінюють умови існування в ньому організмів; посилюється взаємодія з атмосферою, вітрова та водна ерозія.

Сінокоси, збирання врожаю - вилучення деяких хімічних елементів, збіднення ґрунтів, підвищення випаровування .

Випас худоби -ущільнення ґрунту, знищення рослинності, яка скріплює ґрунт, ерозія, збіднення ґрунтів рядом хімічних елементів, висушування, біологічне забруднення.

Випалювання старої трави - знищення ґрунтових організмів в поверхневих шарах, посилення випаровування.

Зрошення- заболочення та засолення ґрунтів, зміна водно-повітряного режиму, теплового і поживного режиму ґрунту; підняття рівня ґрунтових вод і зміни їх хімічного складу.

Осушення- зниження вологості, вітрова ерозія, зміна водно-повітряного режиму, теплового і поживного режиму ґрунту; зникнення боліт, міління річок.



Наслідки антропогенних впливів на ґрунти

(продовження)

Внесення добрив- підкислення земель і втрат ними гумусу.

Застосування отруто-хімікатів та гербіцидів- загибель ряду ґрунтових організмів, комах-запилювачів, накопичення небезпечних для живих організмів отрут, зміна складу ґрунту пригнічення біологічної активності ґрунтів.

Створення промислових та побутових звалищ- зниження площі придатної для сільського господарства землі, отруєння ґрунтових організмів на прилеглих ділянках.

Стічні води -зволоження, зміна складу ґрунтів, отруєння ґрунтових організмів, забруднення органічними та хімічними речовинами.

Знищення лісів -посилення вітрової та водної ерозії, випаровування.

Робота наземного транспорту- ущільнення ґрунту при руху поза дорогами, отруєння ґрунтів відпрацьованими газами та сипкими матеріалами.



Наслідки антропогенних впливів на ґрунти (продовження)

Викиди в атмосферу- забруднення ґрунтів хімічними речовинами, зміна їх кислотності та складу.

Вивезення органічних відходів виробництва та фекалій на поля - забруднення ґрунтів небезпечними організмами, зміна їх складу .

Шум, вібрація, енергетичні випромінювання -сповільнення росту рослин, загибель живих організмів .



Під впливом людської діяльності ґрунт руйнується у 100-1000 разів швидше, ніж у природних умовах.



Деградація ґрунтів - зниження родючості ґрунтів або втрата їх властивостей як природного тіла.



Моніторинг ґрунтів в Україні

Завданням ґрунтового моніторингу є контролювання динаміки основних фізичних, хімічних, біологічних та інших ґрунтових процесів у природних умовах та за антропогенних навантажень.

В Україні розроблена **концепція ґрунтового моніторингу**, згідно з якою **мета моніторингу** - отримання інформації для вироблення управлінських рішень щодо стабілізації і поліпшення якості ґрунтів, екологізації землеробства та досягнення кінцевого результату - розширеного відтворення ґрунтової родючості.

Зараз в Україні служба ґрунтового моніторингу формується в межах **державної системи моніторингу довкілля**. До її завдань входить періодичний контроль динаміки основних ґрунтоутворювальних процесів фізичних, хімічних, біологічних та інших у природних умовах і при накладанні антропогенного навантаження.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>

П О С Т А Н О В А КМУ від 30 березня 1998 р. N 391
Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля



Моніторинг стану ґрунтів в Україні

Державна гідрометеорологічна служба (МНС) здійснює моніторинг забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель пестицидами та важкими металами у населених пунктах. Проби відбираються раз у п'ять років, проби на важкі метали у містах Костянтинівка та Маріуполь відбираються щороку.

Державна екологічна інспекція (Міндовкілля) здійснює відбір проб на промислових майданчиках в межах країни. Загальна кількість параметрів, що вимірюються 27.

Установи МОЗ здійснюють моніторинг стану ґрунтів на територіях їх можливого негативного впливу на здоров'я населення. Найбільше охоплені території вирощення сільськогосподарської продукції, території в місцях застосування пестицидів, ґрунти в зоні житлових масивів, дитячих майданчиків та закладів. Досліджуються проби ґрунту в місцях зберігання токсичних відходів на території підприємств та поза територією підприємств у місцях їх складування або захоронення.

Мінагрополітики здійснює спостереження за ґрунтами сільськогосподарського використання. Здійснюються радіологічні, агрохімічні та токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів.

<https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichnyj-monitoring-dovkillya/>



Наказ Мінагрополітики за N 383/8982 від 29 березня 2004 р. про затвердження «Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення»

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text>

Система моніторингу ґрунтів на землях

сільськогосподарського призначення є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля і являє собою систему спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про зміни показників якісного стану ґрунтів, їх родючості, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів.

Об'єктами моніторингу ґрунтів є землі сільськогосподарського призначення (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, перелоги, землі тимчасової консервації).

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення проводиться відповідно до загальнодержавної та регіональних програм моніторингу ґрунтів



Контроль і управління якістю ґрунтів

Контроль стану ґрунтів здійснюється за спеціальними методиками Міндовкіля, контроль хімічних забруднень - агрохімічними лабораторіями, установ МОЗ України органами охорони природи (енкоінспекція).



ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ

- ▶ Важливими заходами в охороні літосфери є:
- ▶ **моніторинг** стану родовищ мінеральної сировини, що видобувається (у тому числі аерокосмічний моніторинг),
- ▶ **аналіз** розміщення джерел, обсягів і шляхів міграції забруднення літосфери;
- ▶ **контроль за забрудненням літосфери**, особливо екзогенними хімічними речовинами,
- ▶ **прийняття організаційних рішень** щодо зменшення несприятливого впливу
- ▶ **розробка відповідних рекомендацій**.
- ▶ Велике значення надається правильній організації збору, видалення, утилізації та знешкодження рідких та твердих відходів у населених пунктах.



ПЛАНУВАЛЬНІ ЗАХОДИ

- ▶ **Раціональне розміщення** населених пунктів, об'єктів промисловості і сільського господарства, які є потенційними забруднювачами літосфери, а також використання ґрунтів під сільськогосподарські угіддя тощо.
- ▶ **Вибір місць** для зберігання, переробки та захоронення побутових відходів, токсичних відходів промисловості, а також відпрацьованих радіоактивних речовин. При цьому необхідно застосовувати спеціальні заходи запобігання забруднення навколишнього середовища (повітря, води та ґрунту).
- ▶ **При складанні генеральних схем очистки** населених пунктів враховують загальний план очистки міст, розмір транспорту і його характер, методи й регулярність очистки, земельні ділянки для ґрунтового знезараження відходів (розмір та розташування), необхідні споруди тощо.
- ▶ **Протиерозійна організація території, створення полезахисних смуг і захисних лісонасаджень.**

ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

Технологічні заходи передбачають розробку і впровадження у виробництво, комунальне господарство технологій, які б при максимальному одержанні продукції високої якості забезпечували збереження екологічної рівноваги в навколишньому середовищі, не допускаючи його забруднення.

Розробка і впровадження нових технологій у промисловості:

- економне використання сировини, проектування і впровадження систем комплексної переробки сировини;
- створення технологічних систем для забезпечення маловідходного та безвідходного виробництва;
- проектування і впровадження систем переробки відходів виробництва й споживання та їх утилізація;
- повернення в основний виробничий цикл вторинних матеріальних ресурсів;
- створення регіональних промислових комплексів, підприємства яких зв'язані переробкою відходів.

Рекультиваци́я земель

Розвиток відкритого способу добування корисних копалин різко збільшив кількість територій, які зазнають руйнування. Відновлення територій здійснюється у чотирьох напрямках: для сільськогосподарського використання (землеробство, садівництво), під лісові насадження, під водойми, під житлове й капітальне будівництво. Рекультиваци́я ділиться на два етапи: гірничотехнічний і біологічний.

Гірничотехнічний етап полягає в підготовці території: планування відвалів, надання зручної для використання форми, насипання родючих ґрунтів, створення під'їзних шляхів тощо.

Біологічний етап полягає у відновленні порушених земель шляхом насадження деревних порід або вирощування сільськогосподарських культур.

Боротьба з ерозією ґрунтів

Методи боротьби з ерозією ґрунтів включають такі заходи:

а) у районах розповсюдження **вітрової ерозії** – ґрунтозахисні сівообороти зі смуговим розміщенням посівів і парів, залужування сильно еродованих земель, буферні смуги з багаторічних трав, снігозатримання, укріплення й залісення пісків, вирощування полезахисних лісових смуг, безвідвальна обробка ґрунту із залишенням стерні на поверхні полів;

б) у районах розповсюдження **водної ерозії** – обробка ґрунтів і посів сільськогосподарських культур поперек схилу, контурна оранка, заглиблення орного шару й інші способи обробки, які зменшують стікання поверхневих вод; ґрунтозахисні сівообороти, залужування крутих схилів, вирощування полезахисних лісових смуг, залісення ярів, балок, пісків, берегів рік і водойм, будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд (ставків, водойм, лиманів та ін.);

в) у гірських районах – облаштування протиселевих споруд, терасування, залісення й залуження схилів, регулювання випасу худоби, збереження гірських лісів.

Запобігання вторинного засолення ґрунтів

Для цього необхідно створювати надійну дренажну сітку, поливну воду витратити суворо за зрошувальними нормами, відводити мінералізовані ґрунтові води у дренажну сітку, використовувати поливання з допомогою дощування. Видалення солей із ґрунту забезпечується неодноразовими промиваннями.



Система поводження з відходами

ЗБІР – ВИДАЛЕННЯ – УТИЛІЗАЦІЯ

Відходи поділяють на тверді та рідкі.

До **твердих** відносять: а) сміття (побутові відходи, вуличне сміття); б) відходи та покидьки підприємств громадського харчування; в) відходи промислових і торгових підприємств; г) відходи лікувальних і санітарно-епідеміологічних закладів; д) відходи і покидьки тваринного походження (гній, трупи тварин, відходи боєнь); е) шлаки з котелень; ж) будівельне сміття, міський ґрунт після влаштування котлованів, вертикального планування.

До **рідких** – а) нечистоти з вигребів убиралень (кал, сеча); б) помиї (від приготування їжі миття посуду, тіла, прання тощо); в) стічні води – господарсько-фекальні (побутові), промислові, міські, атмосферні тощо. *Промислові відходи* поділяють на утилізовані та не утилізовані



Неутилізовані відходи поділяють на п'ять класів небезпечності залежно від наявності в них певних токсичних речовин:

перший клас – нафто- і масловідходи (знешкоджуються шляхом спалювання);

другий клас – рідкі відходи, які містять органічні забруднення з ХПК біля 25 000 мг/л (ці відходи випаровуються при спалюванні органічних забруднень, а залишки залишаються у котлі);

третій клас – рідкі відходи з мінеральними забрудненнями – кислоти, луги, солі, гідроокиси важких металів (нейтралізуються реагентами у котлах, рідка частина випаровується за рахунок спалювання відходів першого класу);

четвертий клас – умовно–тверді відходи, в тому числі пастоподібні (їх змішують з тирсою, поміщають у котлован, засипають ґрунтом і засаджують травою, кущами, деревами);

п'ятий клас – особливо токсичні сильнодіючі отруйні сполуки (поховання здійснюють у герметичних металічних контейнерах).

Грунт має велике епідеміологічне значення.

У ньому можуть знаходитися і передаватися людині прямим контактним і непрямим шляхом збудники багатьох інфекційних і паразитарних захворювань.

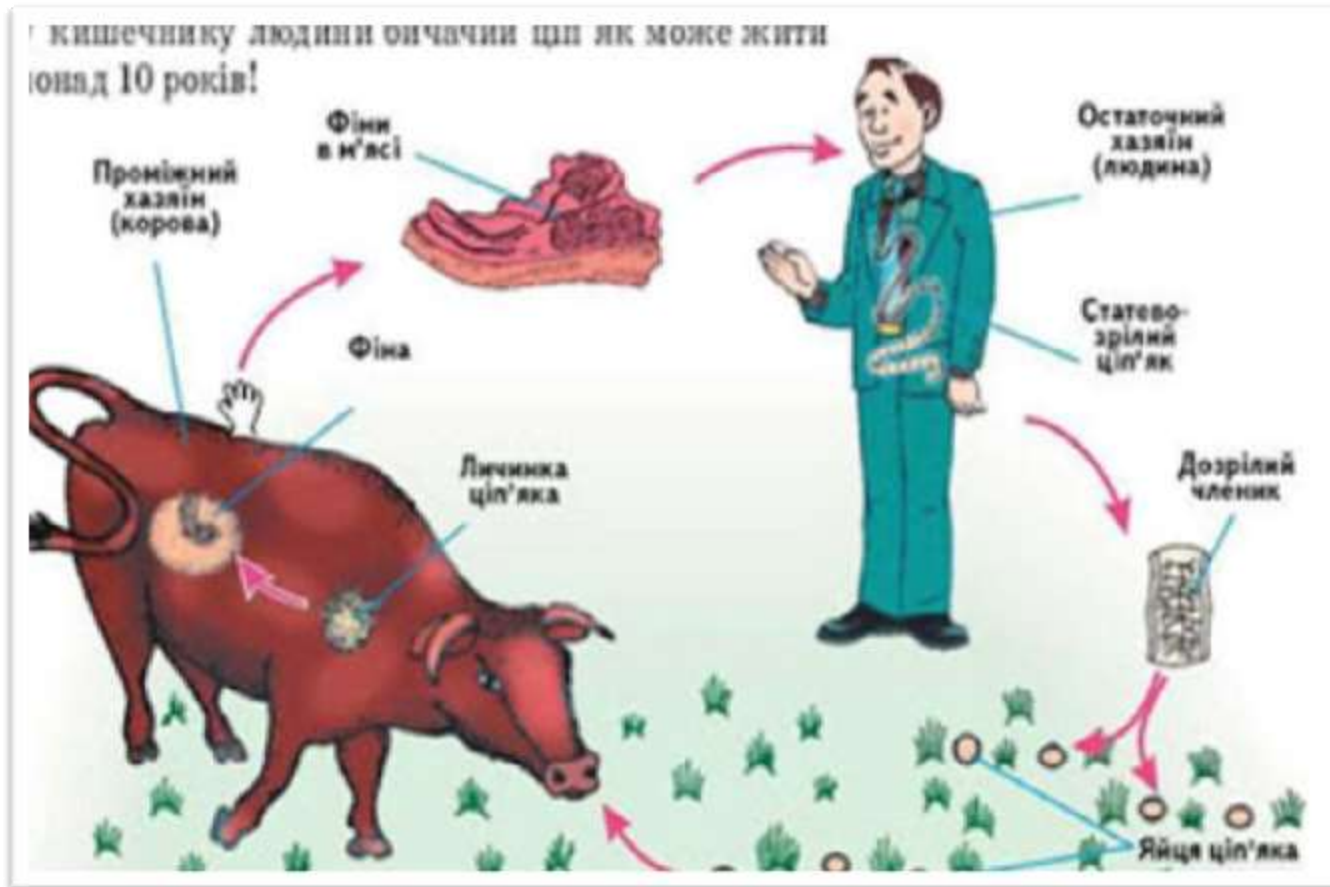
Чинниками передачі збудників хвороб слугують: пил, забруднені грунтом руки, харчові продукти (овочі, фрукти, ягоди, листові зелень, гриби і т.п.), вода, обладнання, інвентар, посуд, тара і ін.

Збудники можуть переноситися тваринами, гризунами і комахами.

Основним джерелом зараження ґрунту патогенними мікроорганізмами і яйцями гельмінтів є фізіологічні відходи людини і тварин, стічні води та ін. З часом в результаті процесів самоочищення ґрунту вони відмирають, однак значний період зберігають свою життєздатність в ньому.



Цикл розвитку бичачого ціп'яка



Патогенні мікроорганізми

Постійними і довготривалими мешканцями ґрунту є спороутворювальні патогенні мікроорганізми, спори яких зберігають життєздатність в ґрунті десятки років.

В основному, це збудники ранових інфекцій (правець, газова гангрена), ботулізму, сибірки.

Сильно забруднений ґрунт органічними речовинами, може бути фактором передачі збудників бактеріальних і вірусних кишкових інфекцій - дизентерії, черевного тифу, паротитів А і В, сальмонельозу, вірусного гепатиту, псевдотуберкульозу та ін.

Терміни виживання в ґрунті цих збудників можуть коливатися від декількох днів до декількох місяців. Зокрема, у ґрунті бактерії тифопаратифозної групи можуть знаходитися до 400 днів, дизентерії - до 100 днів.

ґрунт може забруднюватися умовно-патогенними мікроорганізмами, які надходять з виділеннями людини (БГКП, E.coli, B.cereus, Proteus, Cl.perfringens та ін.)

ґрунт відіграє специфічну роль в передачі геогельмінтів (аскариди, власоглави).

Специфічна роль полягає у попаданні яєць геогельмінтів з виділеннями людини в ґрунт, де вони проходять певний цикл розвитку і набувають інвазійні властивості.



Оцінка санітарного стану

За ступенем небезпеки в санітарно-епідеміологічному відношенні ґрунти поділяються: чистий, допустимий, помірно небезпечний, небезпечний і надзвичайно небезпечний.

Одним з важливих показників забруднення ґрунту є **санітарне число (число Хлєбнікова)**, що представляє відношення азоту гумусу до загального органічного азоту (мг/100 г). Санітарне число дозволяє оцінити властивість самоочищення ґрунту.

При самоочищенні кількість азоту гумусу збільшується і в чистому ґрунті санітарне число наближається до 1. Чим менше санітарне число, тим брудніший ґрунт.


Ступінь епідемічної небезпеки ґрунту

визначають за наступними показниками:

1. Санітарно-бактеріологічні показники: • непрямі показники - санітарно-показові мікроорганізми групи кишкової палички (індекс БГКП) і фекальні стрептококи (індекс ентерококів); • прямі показники - виявлення збудників кишкових інфекцій, в т.ч. сальмонел.

2. Санітарно-паразитологічні показники - наявність яєць геогельмінтів (аскарид, волосоголовців та ін.);

▶ 3. Санітарно-ентомологічні показники - личинки і лялечки синантропних мух



Наразі все...