



# ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ

## Архітектори родючих ґрунтів

### Коротко про черв'яків

Сьогодні є багато відомостей про загальну систематику та біологію дощових черв'яків, однак існує недостатньо інформації щодо їхнього впливу на ґрунти, взаємодії з іншими організмами, що живуть у ґрунті, та наслідків ведення сільського господарства на популяцію дощових черв'яків.

Цей посібник надає стислий огляд біології, екології та основних функцій дощових черв'яків, які будуть корисними для фермерів, та рекомендації для використання цих незвичайних створінь у роботі із сільськогосподарськими ґрунтами.

### Значення дощових черв'яків та рекомендації для їхнього використання у сільському господарстві

У XIX столітті дощові черв'яки вважалися шкідниками ґрунту. Хоча ця точка зору й змінилася, на них звертають не надто багато уваги. Зовсім небагато фермерів сприяють їх використанню. Більша вага механізмів, інтенсивна обробка ґрунту та посилене використання пестицидів вже знищили дощових черв'яків на багатьох полях. Всупереч цьому сценарію у здоровому ґрунті на пасовищі розміром із гектар може жити від одного до трьох мільйонів дощових черв'яків. Їхня кількість та різноманітність вважаються

основними критеріями родючості ґрунту, адже дощові черв'яки значно сприяють оздоровленню, збільшенню біологічної активності ґрунтів та кращій адаптації системи землеробства до кліматичних змін, забезпечуючи цим виконання ключових функцій ґрунту, та сприяючи позитивному розвитку екосистеми. Відповідно до їхніх численних властивостей, що підвищують стійкість агроєкосистем, дощовим черв'якам слід приділити більше уваги у системі сталого землеробства.

## КЛАСИФІКАЦІЯ ТА БІОЛОГІЯ

Дошових черв'яків можна знайти в більшості ґрунтів, за винятком полярних регіонів та пустель. У той час, як більш ніж 3000 видів є відомими у світі, лише 400 видів знайдено в Європі та 40 видів – в Центральній Європі. Зазвичай в орній землі зустрічається лише від 4 до 11 видів.

Дошові черв'яки надають перевагу родючій землі, а не супіщаному ґрунту. Важкі глиняні та сухі піщані ґрунти несприятливі для їхнього розвитку. У кислих торф'яних ґрунтах живуть лише особливі види, які адаптувалися до таких несприятливих для існування умов.



березень та квітень, а також на вересень та жовтень (помірний кліматичний пояс). Коли погода дуже суха та спекотна, багато дошових черв'яків впадають у заціпеніння та пробираються у глибші шари ґрунту.

### Харчування

Здебільшого дошові черв'яки живляться відмерлими частинами рослин. Вночі вони виповзають на траву, що виросла на поверхні ґрунту протягом дня, та зтягують відмерлі частини рослин до себе в нори для «попереднього перетравлення» (тривалість – від 2 до 4 тижнів) мікроорганізмами, що знаходяться у ґрунті. У дошових черв'яків немає зубів, тому вони не можуть харчуватися корінням. Їм необхідна ситна їжа, щоб розвиватися.

*Nidrilus* (пашенний черв'як, один з родів сім'ї Lumbricidae дошових черв'яків) згортається кільцем для того, щоб пережити холод, спеку або засуху, а також у період зимової сплячки та заціпеніння.

Дошові черв'яки – гермафродити, тому вони розвиваються повільно, за винятком гнойових (компостних) черв'яків. За рік з'являється лише одне покоління із максимум від 8 до 12 коконів (яєць). Дошові черв'яки залежно від виду живуть від 2 до 8 років. Статевозрілих черв'яків можна розпізнати за так званим «генітальним поясом» (пасочком), що охоплює тіло. Пік активності в їхніх норах та розмноження припадає на

Під час холодів взимку черв'яки вилазять на вільні від снігу ділянки, їхній метаболізм знижується до можливого мінімуму. Протягом безморозних зимних днів їхня активність відновлюється. Дошові черв'яки можуть мігрувати на орні землі з частин полів, де не проводиться обробіток ґрунту. Нічний плазун (*Lumbricus terrestris*) може пересуватися на відстань до 20 метрів за рік.

# ВПЛИВ ЗАГАЛЬНИХ МЕТОДІВ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ПОПУЛЯЦІЮ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

Є три способи впливу застосування пестицидів на дощових черв'яків:

1) вплив на комбінацію генів та фізіологію (внутрішньо-індивідуальний рівень);

2) зміна історичних життєвих рис, чисельності популяції та поведінки (індивідуальний та рівень окремої популяції);

3) зміна біомаси та кількості представників дощових черв'яків.

Пестициди можуть порушити ферментативний процес, підвищити смертність, знизити плодючість та ріст черв'яків. Також пестициди можуть змінити поведінку окремих представників, наприклад, швидкість харчування та зменшення загальної кількості та щільності біомаси.

Такі дощові черв'яки, як *L. terrestris* (нічний плазун), є найчутливішими до

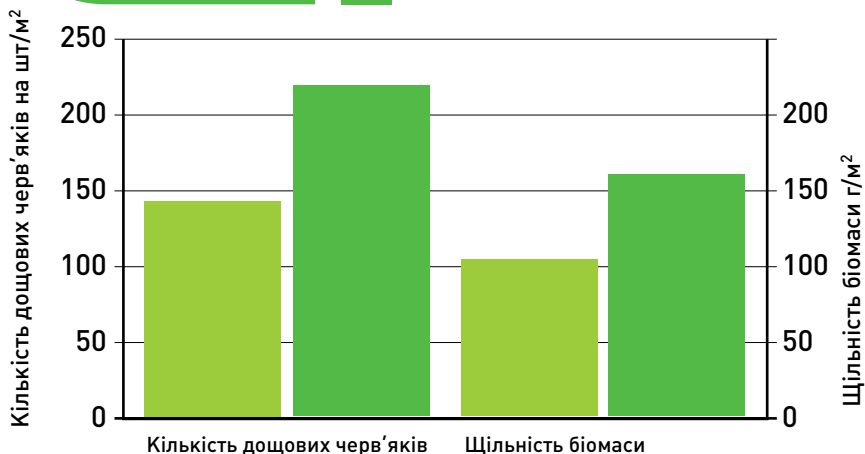
застосування пестицидів на поверхні ґрунту. Оскільки, *L. terrestris* (нічний плазун) створює постійні нори, він не контактує з нижніми шарами ґрунту в своїх норах. На противагу, такі види, як *A. caliginosa* (пашенний черв'як), що постійно розширюють свої нори, оскільки харчуються у підземних ґрунтах, є найбільш чутливими до внесення токсичних пестицидів у ґрунт.

Більшість гербіцидів не наносять безпосередньої шкоди дощовим черв'якам. Якщо гербіциди застосовуються згідно з рекомендованими нормами використання, вони мають низьку токсичність для дощових черв'яків. Але гербіциди можуть зменшити кількість дощових черв'яків через зменшення доступу до органічних решток бур'янів на поверхні ґрунту.

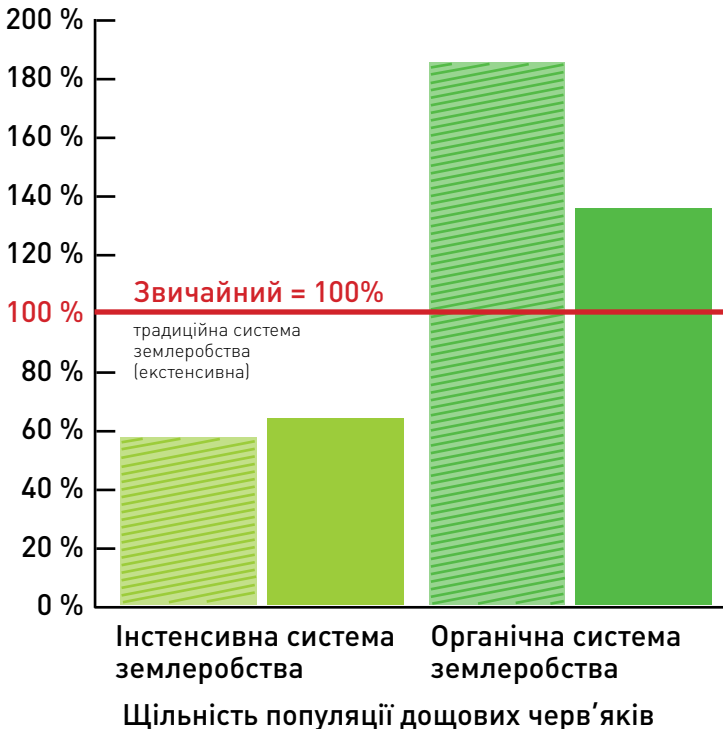
Деякі неорганічні добрива, особливо сульфат амонію, можуть бути шкідливими для популяції дощових черв'яків, через можливий підкислюючий ефект.

**Діаграма 1.** Значний вплив орних систем землеробства на щільність та кількість біомаси дощових черв'яків на полях зернових культур

■ Інтенсивна технологія з інтегрованою системою захисту  
■ Органічне виробництво



**Діаграма 2.** Вплив внесення добрив та пестицидів у різних системах землеробства на кількість та біомасу дощових черв'яків (в середньому за 3 роки) у довгострокових досліджень. Інтенсивна система землеробства – лише мінеральні добрива та інтегрована система захисту рослин; традиційна система землеробства – поєднане використання мінеральних та органічних добрив, інтегрована система захисту; органічна система землеробства – використання лише свіжого гною без хімічних засобів захисту рослин.



▨ Особини (звич. = 247 особин на м<sup>2</sup>)

■ Біомаса (звич. = 183г на м<sup>2</sup>)

## ГНОЙОВІ (КОМПСТНІ) ЧЕРВ'ЯКИ

Епігенні види



Гнойовий черв'як  
(*Eisenia fetida*)

Європейський дощовий черв'як (*Lumbricus rubellus*)

## ПІДСТИЛКОВІ ЧЕРВ'ЯКИ

Неглибоке риття,  
ендогенні види,  
горизонтальні ходи



Білокінецьний черв'як  
(*Octolasion lacteum*)

Звичайний польовий черв'як  
(*Allolobophora caliginosa*)

## НОРОВІ ЧЕРВ'ЯКИ

Глибоке риття, анектичні  
види



Дощовий черв'як наземний,  
або звичайний (*Lumbricus terrestris*)  
(*Allolobophora longa*)

### КОЛІР

Повністю коричувато-червоний

Сірий

Червонувато-коричневий,  
голова темніша

### ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

У прошарках посліду, особливо на пасовищах, в лісах та компості

Рідко зустрічаються на орних землях через відсутність постійних шарів підстилки

Верхній шар ґрунту (5–40 см), гумусні мінеральні ґрунти

Переважно горизонтальні, непостійні нори

Молоді особини, як правило, знаходяться у верхніх шарах у клубках коренів рослин

Усі шари ґрунту, 3–4 метри вглибину

Проводять все життя у вертикальних, міцних норах (діаметр 8–11 мм)

Важливі для сільськогосподарських ґрунтів

### РОЗМІР

Малий, 2–6 см завдовжки

До 18 см завдовжки

Великий, 15–45 см завдовжки

### ХАРЧОВІ ЗВИЧКИ

Харчуються дрібними частинами рослин, що знаходяться на поверхні ґрунту

Харчуються частинами рослин, що знаходяться у верхньому шарі ґрунту

Стягують великі частини рослин у нори, де вони живуть

### РОЗМНОЖЕННЯ

Посилене, 100 коконів за рік

Обмежене, 8–12 коконів на рік

Обмежене, 8–12 коконів на рік

### ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ

Коротка, 1–2 роки

Середня, 3–5 років

Довга, 4–8 років

### ЧУТЛИВІСТЬ ДО СВІТЛА

Слабка

Дощові черв'яки FiBL 2015

Висока

Помірна

Три екофізіологічні категорії дощових черв'яків мають різні яскраво виражені особливості харчування та способу життя.

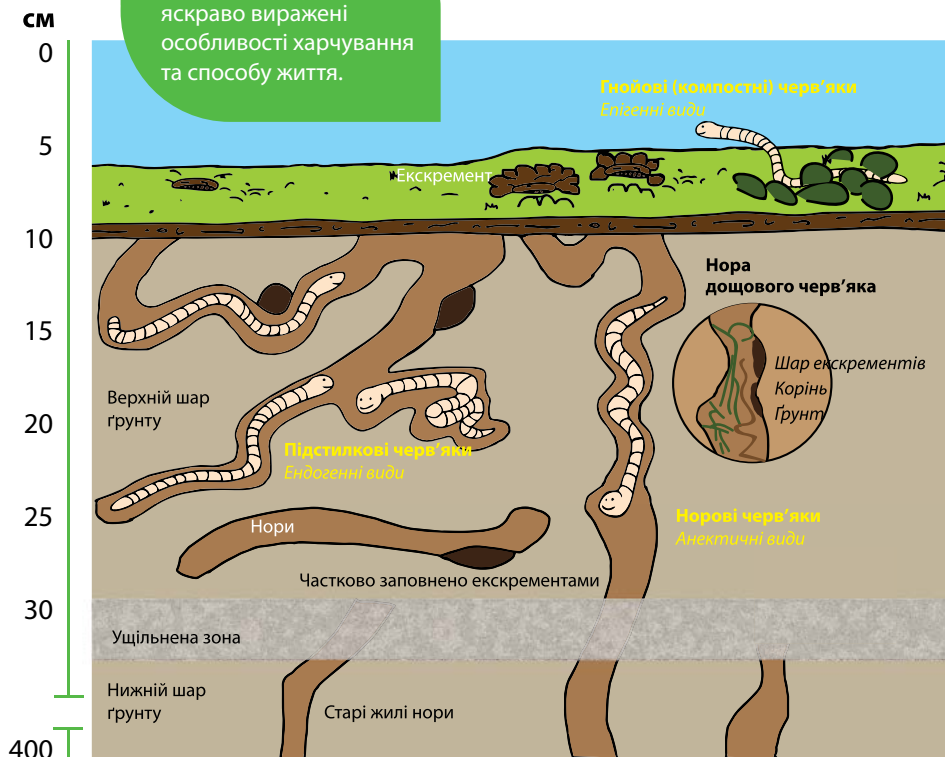


Рис.1. Категорії дощових черв'яків

# ЯКИМ ЧИНОМ ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ ПОКРАЩУЮТЬ УДОБРЕННЯ ҐРУНТУ?

## 1. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ ПРОВІТРЮЮТЬ ҐРУНТ

Завдяки наявності нір дощових черв'яків забезпечується достатнє провітрювання ґрунту та зростання кількості макропор.

## 2. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ ПОКРАЩУЮТЬ ІНФІЛЬТРАЦІЮ ВОДИ У ҐРУНТ ТА ЗМЕНШУЮТЬ ПОВЕРХНЕВИЙ СТІК

Міцні житла норових черв'яків значно покращують інфільтрацію води, зберігання та дренаж ґрунтів. Поверхневий стік та ерозія також зменшуються. У неораному ґрунті можна знайти до 150 нір, або 900 метрів нір на квадратний метр та метр вглиб. Вертикальні нори, укріплені слизом, можуть бути завдовжки до 3 метрів у лесових ґрунтах та до 6 метрів у чорноземних ґрунтах. Завдяки міцним м'язам норіві черв'яки можуть проникати в ґрунти, які слабо ущільнені, покращуючи дренаж.

## 3. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ СПРІЯЮТЬ РОЗКЛАДАННЮ ВІДМЕРЛИХ РЕШТОК РОСЛИН

На полі дощові черв'яки переробляють для ґрунту до 6 тонн мертвої органічної речовини на гектар за 1 рік. У лісах вони переробляють до 9 тонн листя на гектар.

## 4. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ НАКОПИЧУЮТЬ ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ ДЛЯ ТВАРИН

Дощові черв'яки щорічно виділяють від 40 до 100 тонн екскрементів на гектар. Екскременти черв'яків утворюють міцні часточки ґрунту (крихти), які відкладають на його поверхні. Органічні та неорганічні частки добре поєднуються у відходах дощових черв'яків, а наявні там поживні речовини легкодоступні та збагачені. Екскременти містять у середньому в 5 разів більше азоту, в 7 разів більше фосфору та в 11 разів більше калію, ніж навколишній ґрунт.



Нори дощових черв'яків покриті екскрементами, коричневими слідами гумусу та білими плямками кристалізованих поживних речовин, що забезпечує чудові умови для зростання коренів рослин.



Ґрунт, що на фотографії зліва, містить багато екскрементів дощових черв'яків на своїй поверхні, що вказує на їхню високу активність. Під час сильних дощів поверхня ґрунту схильна до розмокання. Фотографія зроблена на ділянці землі, що знаходиться під органічним виробництвом та довготривалим наглядом в Тервілі, Швейцарія.



На поверхні цього ґрунту не вистачає екскрементів дощових черв'яків, що свідчить про невелику їхню активність. Під час сильних дощів поверхня ґрунту, як правило, розмокає. Фотографія зроблена на ділянці землі, що знаходиться під звичайним виробництвом та довготривалим наглядом в Тервілі, Швейцарія.



## 5. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ ВІДНОВЛЮЮТЬ ҐРУНТ

Дощові черв'яки транспортують ґрунтові матеріали та поживні речовини з підґрунтя у верхній шар ґрунту, підтримуючи життєздатність ґрунту.

## 6. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ СПРИЯЮТЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ ЗАХИСТУ ҐРУНТУ

Дощові черв'яки сприяють колонізації та поширенню корисних ґрунтових бактерій та грибів у їхніх норах та екскрементах. Завдяки зтягуванню опалого листя у ґрунт хвороботворні мікроорганізми, що є на листках, та шкідники (зимові фази грибкових

патогенів, наприклад, яблучна парша, та комахи, наприклад, мінуюча міль) гинуть. Проте сплячі форми (спори) заважають травленню в кишечнику дощових черв'яків та виводяться з організму з екскрементами.


## 7. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ СПРИЯЮТЬ РОСТУ КОРІНІВ

Зазвичай більше, ніж 90 % нір дощових черв'яків зайняті корінням. Коріння, таким чином, здатне проникати в глибші шари ґрунту без перешкод, досягаючи багатих на поживні речовини екскрементів дощових черв'яків, воду та повітря.




## 8. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ СПРИЯЮТЬ ФОРМУВАННЮ СТРУКТУРИ ТА СТІЙКОСТІ ҐРУНТУ

Іntenсивно перемішуючи органічні речовини з неорганічними частинками ґрунту та мікроорганізмами, а також виділяючи слиз, дощові черв'яки утворюють міцні ґрунтові крихти, які сприяють хорошій структурі. Ґрунт, в якому спостерігається висока активність дощових черв'яків, має меншу схильність до заболочення та обробляється набагато легше, ніж ґрунт з низькою активністю дощових черв'яків. Крім того, поживні речовини та вода набагато ефективніше зберігаються у ґрунті. Велика кількість екскрементів черв'яків роблять щільний ґрунт пухкішим, а піщаний – в'язкішим.



Нори, зроблені норovими черв'яками, полегшують проникнення коріння вглиб ґрунту.



Екскременти дощових черв'яків формують стійкий ґрунт та є багатими на поживні речовини. Дощові черв'яки можуть щорічно виробляти від 40 до 100 тонн екскрементів на 1 гектар.



Дощові черв'яки затачують опале листя в норі, для того, щоб прискорити розкладання листяних патогенів та шкідників, таких як яблучна парша та мінуча міль вузькокрила.

### 9. ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ ТА ЗВ'ЯЗУВАННЯ КАРБОНУ

Дощові черв'яки споживають органічні залишки з різним співвідношенням вуглецю та азоту, перетворюють їх у сполуки з меншим співвідношенням, чи сполуки з мешним вмістом сірки та азоту, як наслідок, сприяють зв'язуванню вуглецю. Таким чином вони сприяють зменшенню зміни клімату.

### Дощові черв'яки допомагають захищати ґрунт від шкідників

Нещодавні дослідження показали, що дощові черв'яки сприяють росту та розвитку корисних організмів у ґрунті. Дощові черв'яки поширюють нематоди, що знищують комах (*Steinernema* sp.) та гриби (*Beauveria bassiana*) в ґрунті, сприяючи регулюванню кількості шкідників природнім шляхом. Спори грибів виживають, проходячи через кишечник черв'яків та згодом розвиваються в їхніх фекаліях. Норові черв'яки, наприклад, Дощовий черв'як наземний (*Lumbricus terrestris*) та Каліфорнійський червоний черв'як (*E. foetida andrei*), які створюють постійні жилі норі, виконують важливі функції у захищенні ґрунту від шкідників.

# ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ КІЛЬКОСТІ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

## УНИКНЕННЯ ІНТЕНСИВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗМЕНШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЛУГА

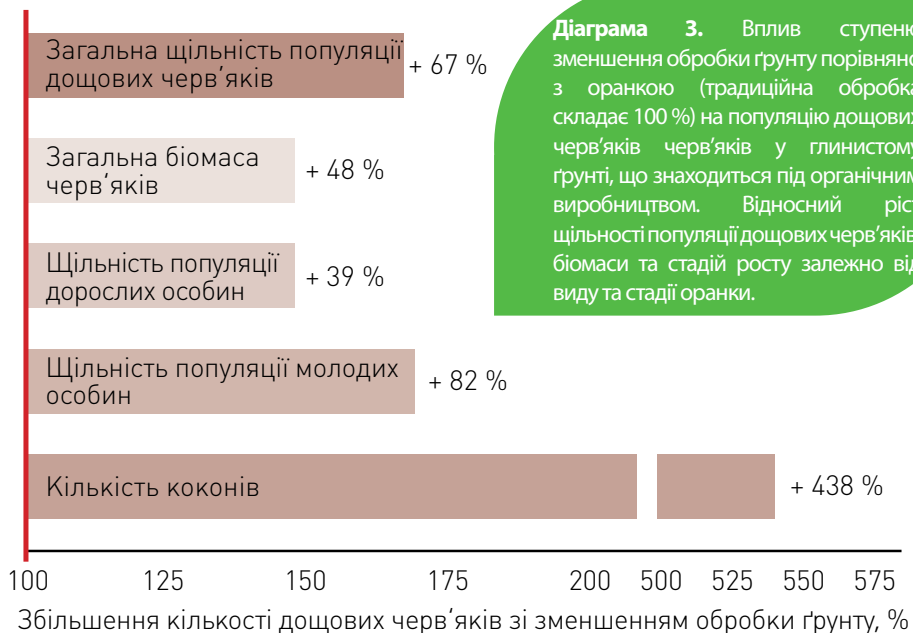
Плуг та швидкообертові пристрої слід використовувати лише у разі крайньої необхідності, тому що вони можуть сильно пошкодити дощових черв'яків у певні пори року. Втрати дощових черв'яків після використання плугів більші, ніж 25 % від загальної кількості та можуть становити близько 70 % після використання швидкообертових пристроїв (див. діаграму нижче).

Потрібно відмовитися від інтенсивної обробки ґрунту у період високої активності дощових черв'яків у березні-квітні та вересні-жовтні.

Обробка сухого або холодного ґрунту має набагато менший негативний вплив на популяцію дощових черв'яків, оскільки більшість перебирається в нижчі шари ґрунту протягом цих періодів.

Використання наземних плугів та дрібної оранки зменшує ущільнення глибших шарів ґрунту.

Консерваційний обробіток ґрунту, до якого належить поверхнева обробка, мінімалізує пошкодження ґрунту, зменшуючи ризик його ущільнення, підтримує належну інфільтрацію води, зменшує поверхневий стік води та випаровування, що покращує збереження води.



**Діаграма 3.** Вплив ступеню зменшення обробки ґрунту порівняно з оранкою (традиційна обробка складає 100 %) на популяцію дощових черв'яків у глинистому ґрунті, що знаходиться під органічним виробництвом. Відносний ріст щільності популяції дощових черв'яків, біомаси та стадій росту залежно від виду та стадії оранки.

Традиційний (екстенсивний) обробіток ґрунту складає 100%

# ВПЛИВ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ ОБРОБКИ ҐРУНТУ НА ДОЦОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

## Інтенсивна обробка ґрунту

Можливі втрати до 70% дощових черв'яків

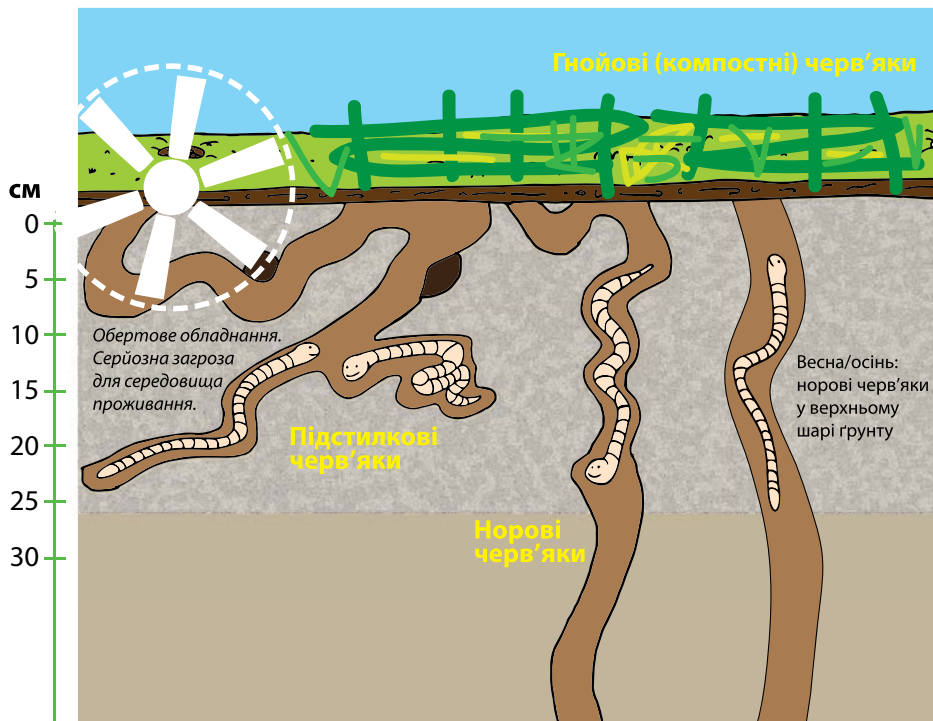


Рис.2. Втрати кількості дощових черв'яків при інтенсивній обробці ґрунту

## Обробка ґрунту середньої інтенсивності

Можливі втрати до 25% дощових черв'яків

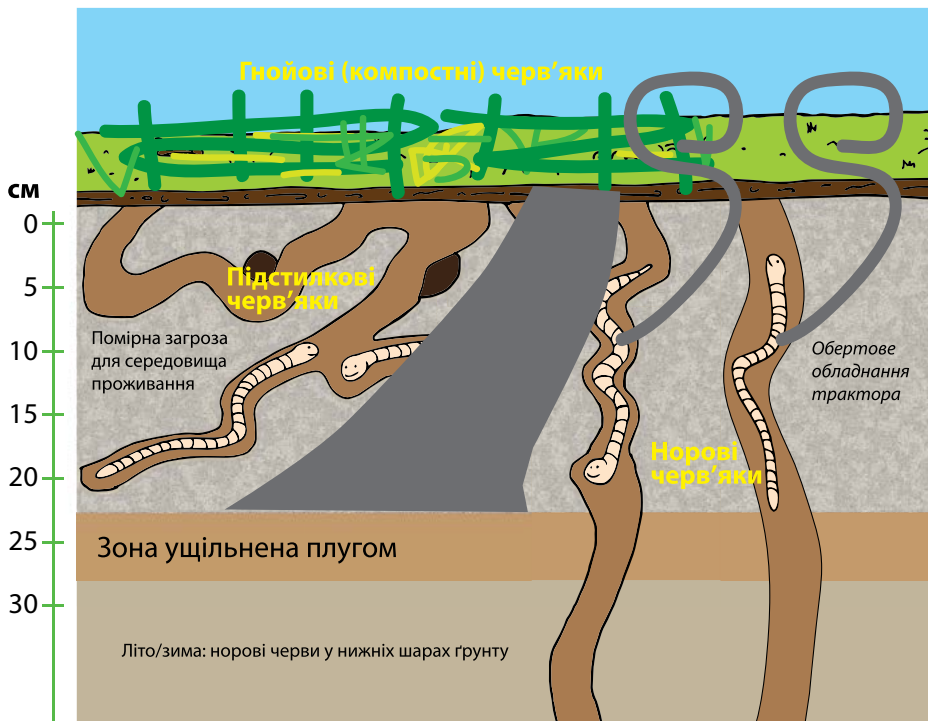


Рис.3. Втрати кількості дощових черв'яків при середній інтенсивності обробітку ґрунту

Чим більша інтенсивність культивування ґрунту, тим більші втрати. Найбільші – весною та восени.

## МІНІМІЗАЦІЯ ТИСКУ НА ҐРУНТ ТА ЙОГО УЩІЛЬНЕННЯ

- Ущільнення ґрунту має негативні наслідки для популяції дощових черв'яків та інших організмів. Чим важча техніка, тим більше його ущільнення.
- Обладнання потрібно адаптувати для забезпечення мінімального тиску на ґрунт (тип навантаження, вага техніки).
- Для уникнення ущільнення ґрунту слід обробляти лише добре висушений, плодоносний ґрунт.

## УРІЗНОМАНІТНЕННЯ СІВОЗМІНИ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНУ ЧЕРВ'ЯКІВ

- Урізноманітнена (диверсифікована) багаторічними рослинами і проміжними культурами з глибоким корінням, багата конюшиною та сидератами, а також різноманітними залишками рослин, сівозмінна, яка є базою для родючого та довговічного ґрунту, основою для підтримки або збільшення популяції дощових черв'яків.

- Суцільний покрив із решток рослин на ґрунті (особливо протягом зими) дуже корисний для дощових черв'яків та іншої фауни ґрунту.
- Багаторічні луки конюшини суттєво відновлюють популяцію дощових черв'яків та корисніші, ніж посіви однорічних трав.

## УДОБРЮВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ТА ПОТРЕБ РОСЛИН

Тип та кількість добрива, що використовується, також впливає на популяцію дощових черв'яків.

- Ґрунт, що удобрюється збалансовано та відповідно до потреб культур, корисний як для рослин, так і для дощових черв'яків.

Легші знаряддя для обробітку ґрунту більш обережно ставляться до дощових черв'яків.

Наземні плуги запобігають ущільненню ґрунту.





Розведене та внесене в помірній кількості в правильний час рідке добриво корисне для росту дощових черв'яків та рослин.



- Неповністю згниле компостне добриво містить більше їжі для дощових черв'яків і більш придатне для їхнього розвитку, ніж готовий компост.
- Органічні добрива повинні вноситись лише на невелику глибину. Глибоко сховані рослинні залишки шкідливі для дощових черв'яків, адже можуть утворитися анаеробні умови.
- Аміак у необробленому рідкому добриві дуже шкідливий, особливо для дощових черв'яків, що живуть на поверхні замуленого ґрунту, тому рідке добриво слід перемішати та розбавити перед застосуванням.
- Рідкі добрива повинні вноситись лише в ґрунти, що добре поглинають рідину і в помірній кількості, приблизно 25 м<sup>3</sup> на гектар.
- Для забезпечення нейтрального кислотно-лужного балансу ґрунту вапно потрібно

регулярно застосовувати на основі вимірів кислотно-лужного балансу у звичний спосіб. Кислотно-лужний баланс ґрунту (Н2О) нижчий, ніж 5,5 шкідливий для дощових черв'яків.



Багата на дощових черв'яків фауна допомагає зменшити замулювання ґрунту, покращити інфільтрацію та зберігання води.



## ПІДРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ У ҐРУНТІ

В Центральній Європі 120–140 дощових черв'яків на квадратний метр – хороша щільність популяції для орних земель.

Приблизна кількість черв'яків може бути вирахована завдяки нижчезазначеним способам, які легко можуть бути використані практиками:

- На ділянці 10×10 см та 25 см вглиб, на якій внесено добриво, суглинок середньої щільності приблизно містить 2–3 дощових черв'яка. Кількість особин становить від 100 до 200 черв'яків на квадратний метр.
- Кількість нір черв'яків – хороший показник активності дощових черв'яків у ґрунті.
- Під час підрахунку кількості екскрементів на ділянці розміром 50×50 см протягом їхніх періодів активності



Дощовий черв'як виходить із кокона.

(березень–квітень та вересень–жовтень):

- 1) 5 та менше випорожнень – низька активність черв'яків;
- 2) 10 фекалій – помірна активність;
- 3) 20 та більше випорожнень – висока активність та велика кількість дощових черв'яків у ґрунті.

### ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ВПЛИВАЄ НА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

Колонізація навколишнього середовища дощовими черв'яками в першу чергу залежить від запасів води та їжі. Таким чином, існують значні відмінності у кількості дощових черв'яків на квадратний метр:

пасовище з низьким рівнем внесення добрив	400–500 черв'яків
луки, з достатнім рівнем удобрення	200–300 черв'яків
листяний ліс	150–250 черв'яків
орне поле з низьким рівнем удобрення	120–250 черв'яків
бідне пасовище	30–40 черв'яків
хвойний ліс	10–15 черв'яків

Лише зрілий представник із пояском може бути чітко розрізнений на видовому рівні (наприклад, гнойовий (компостний) черв'як).



## ПІДСУМКИ: ОСНОВНІ ЗАХОДИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

Нижченаведені заходи є передумовами для збільшення кількості дощових черв'яків у сільськогосподарських ґрунтах:

1. Забезпечення достатньої кількості їжі (рослинного матеріалу) для дощових черв'яків.

2. Утримання від використання шкідливих для дощових черв'яків пестицидів.

3. Використання таких методів для збереження ґрунту, як поверхнева обробка та нульова обробка ґрунту.

4. Запобігання ущільненню ґрунту та сприяння необхідній структуризації та провітрюванню ґрунту.

5. У разі необхідності удобрення ділянки та рослин, раціональне удобрення культур та полів та контроль балансу гумусу протягом сівозміни.

Багата на дощових черв'яків фауна підтримує та зберігає здоров'я ґрунту, а також сприяє багатьом важливим функціям його екосистеми.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Блуін М., Ходсон М. Е., Дельгадо Е. А., Бейкер Г., Брусаард Л., Батт К. Р., Дай Дж., Дендувен Л., Перес Г., Тондог Дж. Е., Клузо Д., Брун Дж.-Дж.. (2013). Огляд впливу дощових черв'яків на функції ґрунту та екосистеми. Європейський журнал ґрунтознавства 64: ст.161–182.

Боуче М. Б. (1972). Дощові черв'яки в Франції: Екологія та систематика. НІАД, Париж.

Каррі Дж. П., Шмідт О. (2007). Екологія харчування дощових черв'яків – Огляд. *Pedobiologia* 50: ст. 463–477.

Едвардс С. А., Болен П. Дж., (1996). Біологія та екологія дощових черв'яків. Третє видання. Чепмен та Хол, Лондон. 426 стор.

Кунц М., Бернер А., Геттінгер А., Медер П., Пфіфнер Л. (2013). Вплив поверхневої обробки ґрунту на дощових черв'яків та мікроорганізмів у разі застосування органічного землеробства. *Pedobiologia* 56: ст. 251–260.

Лі К. Е., (1985). Дощові черв'яки. Їхня екологія та зв'язок з ґрунтами та землекористуванням. Academic Press, Сідней, 411 стор.

Пегньє Ж., Каннавасіуло М., Гаутронау Й., Авелін А., Пітау Дж. Л., Клузау Д. (2009). Популяції черв'яків при різних системах обробки ґрунту в органічному сільському господарстві. Дослідження ґрунту та обробки ґрунту, 104(2), 207-214.

Пегньє Ж., Віан Ж. Ф., Каннавасіуло М., Лефевр В., Готронно Й., Бойзард Х. (2013). Оцінка структури ґрунту в перехідному шарі між верхнім та нижнім шарами ґрунту, використовуючи основні методи обробки. Дослідження ґрунту та обробки ґрунту, ст. 127, 13–25.

Пелосі К., Барот С., Каповец Й., Хедде М., Ванденбулке Ф. (2013). Пестициди та дощові черв'яки. Огляд. Агрономія для стабільного розвитку 10.1007/s13593-0130151-z.

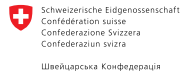
Пфіфнер Л. та Люка Х. (2007). Популяції дощових черв'яків в двох зернових системах землеробства. Прикладна екологія ґрунту 37: ст. 184-191.

Пфіфнер Л., Медер П. (1997). Вплив біодинамічних, органічних і звичайних виробничих систем на популяцію дощових черв'яків. Біологічне сільське господарство і садівництво 15: ст. 3-10.

УДК 565.142:631.452

БКБ 28.691+40.3

П91



**Видавець:**

Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL),

Адреса: Акерштрассе, 113, а/с 219, CH-5070, м. Фрік, Швейцарія,

Тел.: +41 (0) 62 865 72 72; факс: +41 (0) 62 865 72 73

info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

та

Консорціум проекту TILMAN-ORG

www.tilman-org.net

**Автор:**

Лукас Пфіффнер, еколог у сфері сільського господарства, FiBL

**Редактори української версії:**

Сергій Галашевський, сертифікаційний орган «Органік стандарт», Анатолій Кравченко, Наталія Прокопчук, Анастасія Півнюк, FiBL, швейцарсько-український проект «Розвиток органічного ринку в Україні»

**Рецензія:**

Жозефіна Пегньє, ISARA, Ліон, Пол Медер, FiBL та Джулія Купер, Університет Ньюкасл, Велика Британія

**Редагування:**

Жиль Вайдман, FiBL

**Ілюстровані джерела**

Томас Альфольді, FiBL: титульна сторінка, стр. 4 (2, 3), 7 (1–3); М. Бюндло: стр. 2; Отто Ерман, Ді Креглінген: стр. 5; Андреас Флісбах, FiBL: стр. 7 (4, 5); Лукас Пфіффнер, FiBL: стр. 3 (1, 2, 3), 4 (1), 8 (2); Фріц Хені: стр. 8 (1).

© FiBL

*Дана публікація підготовлена в рамках швейцарсько-українського проекту «Розвиток органічного ринку в Україні» (2012-2016), що впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) за фінансової підтримки Державного секретаріату Швейцарії з економічних питань (SECO).*

м. Київ, 2014 р.

**Видавець:**

Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL) в рамках швейцарсько-українського проекту «Розвиток органічного ринку в Україні» (2012-2016), офіс проекту FiBL в Україні: вул. Хрещатик, 15, оф. 6, м. Київ, 01001, Україна

**Макет і друк:** ФОП Задорожна С.О.

**Тираж:** 1000 шт.

*Дане видання висвітлює значення дощових черв'яків в покращенні родючості ґрунту в виробництві органічної продукції, включаючи їхні загальні характеристики, а також вплив обробітку ґрунту, сівозміни та внесення добрив на щільність популяції дощових черв'яків.*

*Дана публікація призначена для малих та середніх підприємств-виробників органічної продукції, а також для широкого кола читачів, яких цікавить питання вирощування органічної продукції.*

Ця брошура розповсюджується безкоштовно і може бути завантажена з веб-сторінки проекту [www.ukraine.fibl.org](http://www.ukraine.fibl.org).

Розповсюдження та тиражування без письмового дозволу FiBL заборонено.

**ISBN 978-966-2344-39-4**

