

УДК 631:95 631. 427 631. 466. 514. 239

О. О. Шевцова, Н. Л. Хименко

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

**ЗЕМЛЯНІ ХРОБАКИ ТА РОДЮЧИСТЬ ҐРУНТІВ
(РЕФЕРАТИВНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ)**

Приводиться огляд публікацій про дію земляних черв'яків на родючість ґрунтів. Особлива увага приділяється дослідженню впливу земляних черв'яків на деякі фізико-хімічні показники ґрунтів, а також використанню земляних черв'яків як біомаркерів при забрудненні ґрунтів різними полютантами. Розглянуто склад біогумусу і його властивості

Ключові слова: земляні хробаки, ґрунт, родючість, біогумус.

Відомо, що здатність земляних хробаків проривати глибокі нори в ґрунті призводить до впливу на структуру та деякі фізико-хімічні властивості ґрунтів. В роботі зроблено спробу узагальнити літературні джерела з цього напряму досліджень за останні 10–15 років.

Встановлено такі закономірності основних механізмів впливу хробаків на ґрунти: розпушування ґрунту, удобрювання своїми відходами і подальша його переробка [1]. Зазначається [2], що земляні хробаки підвищують ступень розкладання органічного матеріалу в ґрунті на 23 % при 15° С. На прикладі проникнення бромиду в різні види ґрунту показано вплив різних видів земляних хробаків на утримання води в ґрунті і боротьбу з ерозією шляхом її структурування за рахунок вертикальних нір у ґрунті [3]. У деяких роботах [4] зроблено висновок, що черв'яки виду *L. terrestris* мають найбільший ефект на межу міцності ґрунтових агрегатів і стабільність ґрунтових частинок до води. Активність ґрунтових хробаків збільшує пористість ґрунту і забезпечує накопичення в ньому води [5]. Органічний матеріал при цьому перерозподіляється з поверхні ґрунту на глибину, що веде до збільшення кореневої системи рослин та утримання мікробної біомаси.

Виявлено, що земляні хробаки надають значний вплив на дихальний процес мікроорганізмів ґрунту, забезпечуючи їх киснем повітря і відтоком CO₂, причому цей процес пов'язаний із засвоєнням вуглецю і утриманням азоту в ґрунті [6]. Вивчено вплив земляних хробаків на хімічні властивості ґрунту на глибині 15 см. Так, додавання до ґрунту земляних черв'яків виду *Eisenia foetida* призводить до помітного збільшення в ґрунті іонообмінного кальцію, збільшення вмісту фосфору, неорганічного азоту та азоту, доступного для його засвоєння у верхніх шарах ґрунту. У нижніх шарах ґрунту спостерігалось збільшення ефективного фосфору і неорганічного азоту [7]. Вивчення впливу земляних хробаків на розподіл часток ґрунту за їх розміром і розподіл загального азоту і вуглецю в ґрунтах, на яких протягом декількох років вирощували сою, показало, що земляні хробаки здатні посилювати структурування цих ґрунтів і їх часток, а також впливати на ступінь поглинання ґрунтом вуглецю та азоту. Це вплив тим сильніше, чим вище популяція черв'яків у ґрунті [8]. Показано, що земляні хробаки *Lumbricus terrestris* L., *Aporrectodea longa* (Ude), *Aporrectodea caliginosa* (Sav.) і *Allolobopihora chlorotica* певною мірою впливають на властивості ґрунту при різних умовах його обробки. У всіх випадках спостерігалось значне збільшення швидкості росту і кількості біомаси в рослинних культур. За умов використання земляних хробаків *Eisenia fetida* (Sav.), *Eudrilus engeniae* (Kinberg), *Perionyx excavates* (Michaelsen) і *Dendrobaena veneta* (Rosa) разом з органічними відходами відбувається як збільшення популяції цих земляних черв'яків, так і прискорення циклу обороту органічних речовин у ґрунті,

що позитивно позначається на ріст і розвиток рослин. Запропоновано використовувати земляних черв'яків як показник впливу різних хімічних добрив, гербіцидів, пестицидів та інших на якість і родючість ґрунту [9]. Додавання земляних хробаків *Lumbricus terrestris* до ґрунту, на якому вирощували кукурудзу, пшеницю і сою, посилювало її структурування та інфільтрацію. Так спостерігалось збільшення швидкості росту зернових культур. Додавання земляних хробаків також впливало на співвідношення С: N у ґрунті. Подібна дія пояснювалася ростом пористості ґрунту за рахунок дії анесіогенних земляних хробаків [10]. У результаті вивчення руху води в піщано-глинистих ґрунтах, у яких мешкають земляні хробаки *Lumbricus terrestris*, виявлено, що тріщини в ґрунті необхідні для руху води вглиб ґрунту. Чим вище популяція земляних хробаків, тим краще відбувається потрапляння води в глиб ґрунту за рахунок її дренажу норами земляних черв'яків. Інфільтрація води добре корелювала з числом і біомасою земляних черв'яків у ґрунті. Найбільш високі швидкості інфільтрації води в ґрунті, виміряні за допомогою барвників, досягали величини 1080 мл/хв. [11]. На культивованому ґрунті (містив органічного вуглецю 1,5 %, річні опади 2000–3000 мм) вивчено вплив органічних добрив у вигляді гною і неорганічних добрив, що містять азот, фосфор, калій (NPK), на популяцію, біомасу і виділення земляних хробаків, їх чисельність та кількість виділень. Азот один або в комбінації з фосфором і калієм, також сильно впливали на названі параметри. Неорганічні добрива в комбінації з органічним істотно впливали на названі параметри, ніж один NPK. Для поліпшення якості ґрунту необхідно використовувати суміш органічних і неорганічних добрив [12]. Показано також, що кількість і продуктивність земляних хробаків *Aporrectodea trapezoids* і *Aporrectodea rosea* можуть служити показником продуктивності сільськогосподарських рослин і ефективності засвоєння азотистих мінеральних добрив у різних видах ґрунту. [13]. Земляні хробаки залишають від 2,7 до 19,3 кг виділень в перерахунку на суху вагу на квадратний метр ґрунту залежно від району їх мешкання. Ці виділення характеризуються значенням рН 6,4 і ставленням С: N = 10/3. Вони збагачені азотом, фосфором і калієм, елементами, легко доступними для рослин. Збагачення виділень кальцієм мало місце в ґрунтах, рН яких був нижче за 6; збагачення фосфором з низьким вмістом фосфору (0,8...1,6 мг P₂O₅) спостерігалось на тих ґрунтах, що містили велику кількість виділень. Високий вміст поживних компонентів у відходах земляних хробаків спостерігалися в тих районах, де за добриво використовувався гній, що є джерелом їжі для земляних черв'яків [14]. Взаємозв'язок між земляними черв'яками, корисними мікроорганізмами, патогенами для коренів рослин наведено в роботі [15], де показано, що земляні хробаки істотно збільшують у ґрунті вміст корисних мікроорганізмів і знижують ступінь захворювання кореневої системи пшениці. Висловлено припущення, що позитивний вплив земляних хробаків на родючість та врожайність ґрунту може бути обумовлений продукуванням окремими видами земляних хробаків у процесі їх життєдіяльності не тільки ферментів, але й інші біостимуляторів. Таким чином, земляні хробаки *Nicidrilus caligenosus* і *Allolodfphora roseas* здійснюють біосинтез гумінових речовин, що діють як гетероауксин і йому подібні з'єднання. Застосування цих речовин для росту моркви *in vitro* та *in vivo* показало ефективність їх використання порівняно з синтетичними ауксинами [16]. Акумуляцію інших біостимуляторів, наприклад поліолів, земляними черв'яками описано в роботі [17]. Так, кокони п'яти видів земляних черв'яків накопичували поліоли, можливо, сорбіт та інші йому подібні сполуки за їх зневоднення або зневоднення ґрунту при -3°C і 20°C. Низька температура (0°C) не викликала накопичення поліолів коли було відсутнє зневоднення. Отже, що накопичення поліолів зменшує втрати води в клітинах, збільшує здатність земляних

черв'яків до виживання за холодних або сухих умов і тим самим впливає на родючість ґрунту.

Біогумус і його властивості. Основним продуктом переробки компостів за допомогою технологічних черв'яків є гумусо-подібне органічне добриво (біогумус, вермікомпост). У свіжоприготованому гумусі (50 % вологості) міститься 12–15 % гумусу, а в абсолютному – 30–50 %. Таке гумусне добриво містить із перерахунку на суху речовину: 0,8–2 % азоту, 0,8–2 % оксиду фосфору (У), 0,7–1,2 % оксиду калію, 0,3–0,5 % оксиду магнію, 2–3 % оксиду кальцію, а також усі необхідні для рослин інші мікроелементи живлення у збалансованому вигляді в загальній кількості 60–80 кг на 1 т абсолютно сухого добрива. Крім того, гумус є мікробіологічним добривом. Внесення його в ґрунт нормалізує розвиток процесів, властивих здоровому ґрунту [18, 19]. Використання «біогумусу», отриманого в результаті вермікомпостіровання листя, прискорювало формування колосу під час вирощування вівса на 7–10 днів, а також до збільшення врожайності на 12–14 %. Виявлено позитивний вплив на енергію зростання і схожість насіння, яке залежало від дози внесення «біогумусу». Рослини, що випробовують вплив негативних температур -5–10 градусів, а також засухи різної тривалості, за умов використання «біогумусу» краще переносили несприятливі дії, ніж контрольні рослини. Оцінка схожості насіння, що випробувало дію екстремальних температур, показала, що вона на 5–7 % перевищувала схожість насіння в контролі [20]. Висловлено припущення, що збільшення продукції і дезінтеграції виділення земляних черв'яків відіграє вирішальну роль в засвоєнні з цього гною основних живильних компонентів і, перш за все, органічного вуглецю. Установлено також, що земляні черв'яки значно впливають на дихальний процес мікроорганізмів ґрунту, забезпечуючи їх киснем повітря і потоком CO₂, причому цей процес не пов'язаний із засвоєнням вуглецю та утриманням азоту в ґрунт [21].

Земляні хробаки, безсумнівно, впливають на структуру, збереження ґрунту, збільшення врожайності. Хоча механізми цього впливу досить суперечливі та потребують більш детального вивчення.

Бібліографічний список: 1. Игонин А. М. Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей / А. М. Игонин. – М.: ИКЦ «Маркетинг», 2002. – 125 с. 2. Дубровский Н. Г. Земляные черви и плодородие почвы./ Н. Г. Дубровский, С. С. Потапова // Почвы. Национальное достояние России: мат-лы IV съезда Докучаевского общ-ва почвоведов (9–13 августа 2004). – Новосибирск: «Наука-центр», 2004. – Кн. 1.– С. 22–27. 3. Бине Ф. Значение дождевых червей для стимулирования активности микрофлоры почвы / Ф. Бине Л. Файоль, Пуссард // Biol. Biochem. – 1998. – № 27. – С. 79–84. 4. Лавье П. Воздействие эндогенных дождевых червей на динамические характеристики почвенного органического вещества в почвах влажных тропиков / П. Лавье, А. Мартин // Biol. Biochem. – 1992. – № 24. – С. 1491–1498. 5. Ламанди М. Именения морфологии пор, инфильтрация дождевого червя в суглинистой почве для различных сельскохозяйственных культур/ М. Ламанди, П. Перес, Д. Клузеа // Катена. – 2003. – № 54. – С. 637–646. 6. Болен Р. И. Земляные черви: воздействие на динамику и дыхание почвы. получение органических и неорганических питательных веществ, почвы / Р. И. Болен, С. А. Эдвардс / Biol. Biochem. – 1995. – № 27. – С. 341–348. 7. Маккей А. Д. Дождевые черви как фактор снижения коркообразования почвы / А. Д. Маккей, И. М. Брэдфорд // Soil Sci. Soc. Am. J. – 1986. – № 50. – С. 191–195. 8. Ли К. Е. Земляные черви – их экологическое воздействие на почвы в земледелии / К. Е. Ли // Academic Press. – Нью-Йорк, 1985. – 231 с. 9. Йошко М. С. Оценка эффективности закапывания дождевого червя в уплотненный ґрунт с комбинацией морфологических и физических измерений / М. С. Йошко // Почвы. – 1989. – № 8. – С. 191–196. 10. Уиллоуби Д. Вода инфильтрации после реинтродукции *Lumbricus Terrestris* / Д. Уиллоуби, Е. Кладивко // Минусы почвенных вод. – 2002. – № 57. – С. 82–88. 11. Браун Д. Д. Как дождевые черви влияют на микрофлору и фауну / Д. Д. Браун // Завод Почва. – 1995. – № 170. – С. 209–231. 12. Лавелье П. Функции почвы в меняющемся мире. Роль беспозвоночных инженеров экосистемы / П. Лавелье, М. Лепаж, В. Волтерс, П. Роджер и др. // Биол. почвы. – 1997. – № 33. – С. 159–193.

13. Браун Г. Г. Регулирование почвенного органического вещества и динамики микробной активности в почвах / Г. Г. Браун, И. Барос, П. Лавелье // Биол. почвы. – 2000. – № 36. – С. 177–198.
14. Даниил О. Микробные биомассы и активность почвы после прохождения через кишечник дождевых червей *Lumbricus rubellus* / О. Даниил, М. Андерсон // Почвы. – 1992. – № 24. – С. 465–470.
15. Болджер Т. Температура, циклы смачивания почвы и воздействие на углерод и азот дождевого червя / Т. Болджер // Почвы. – 2000. – № 32. – С. 335–349.
16. Рузерес В. Е. Лабораторная оценка высвобождения питательных веществ с почвы пастбища при, наличии или отсутствии червячка *rubellus* или *Eisenia Foetida* // В. Е. Рузерес, П. Р. Мяч, Р. В. Тиллман // Почвы Biol. Biochem. – 1992. – № 24. – С. 1529–1534.
17. Стюарт Дж. Динамика разложения травы и остатков червей в почве / Дж. Стюарт, Д. Робинсон, В. Гриффитс // Почва. – 2000. – № 32. – С. 1763–1772.
18. Потхот М. Краткосрочные последствия деятельности дождевых червей с поправкой на соотношение С и N в пахотных почвах после летней засухи / М. Потхот, Р. Джордансен, В. Волтерс // Почвы. – 2001. – № 33. – С. 583–591.
19. Кречмар А. Распад растительного материала в почве - влияние расположения подложки, уплотнения почвы и дождевых червей / А. Кречмар, Дж. Лэдд // Почвы. – 1993. – № 25. – С. 803–809.
20. Боркен В. Потенциальные возможности вклада *Lumbricus Terrestris* L. в диоксид углерода, метана и закиси азота от потоков лесных почв / В. Боркен, С. Грюндель, Ф. Бриз // Почвы. – 2000. – № 32. – С. 142–148.
21. Каравака Ф. Влияние дождевых червей *Eisenia Foetida* на минерализацию кинетика, микробной биомассы, активность ферментов, дыхание / Ф. Каравака, А. Ролдан // Почвы. – 2003. – № 38. – С. 45–51.

Шевцова О. А., Хищенко Н. Л.

ЗЕМЛЯНЫЕ ЧЕРВИ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ (РЕФЕРАТИВНОЕ СООБЩЕНИЕ)

В статье приводится обзор публикаций о действии земляных червей на плодородие почв. Особенное внимание уделяется исследованию влияния червей на некоторые физико-химические показатели почв, а также использованию земляных червей в качестве биомаркеров при загрязнении почв разными поллютантами. Рассматриваются состав биогумуса и его свойства.

Ключевые слова: земляные черви, почва, плодородие, биогумус.

Shevtsova O. A., Chimenko N. L.

EARTHWORMS AND SOIL FERTILITY (ABSTRACT REPORT)

In the article a review over of publications is brought about operating of earthen cherv'yakiv on fertility of soils. The special attention is spared research of influence of earthen cherv'yakiv on some physical and chemical indexes of soils, and also to the use of earthen cherv'yakiv as biomarkers at contamination of soils different polyutantas.. Examined composition of biohumus and his propret.

Keywords: earthen cherv'yaki , soil, fertility, biohumus.