

**В. В. Іванців** – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології Волинського національного університету імені Лесі Українки;

**Л. В. Бусленко** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Волинського національного університету імені Лесі Українки;

**Л. В. Щепна** – старший викладач кафедри зоології Волинського національного університету імені Лесі Українки

## **Комплекси дощових черв'яків у трофічній структурі біогеоценозів Західного Волино-Поділля**

*Роботу виконано на кафедрі зоології  
ВНУ ім. Лесі Українки*

Досліджено особливості становлення комплексів дощових черв'яків у трофічній структурі біоценозів Західного Волино-Поділля. Відзначено їхню активну участь у фрагментації підстилки і трансформації детриту.

**Ключові слова:** дощові черв'яки, підстилка, детрит, комплекси дощових черв'яків, гігоморфи, ценоморфи.

**Иванцев В. В., Бусленко Л. В., Щепна Л. В. Комплексы дождевых червей в трофической структуре биогеоценозов Западного Волино-Подолья.** Исследованы особенности становления комплексов дождевых червей в трофической структуре биоценозов Западного Волино-Подолья. Отмечено их активное участие в фрагментации постлилки и трансформации детрита.

**Ключевые слова:** дождевые черви, подстилка, комплексы дождевых червей, гидроморфы, ценоморфы.

**Ivantsiv V. V., Buslenko L. V., Schepna L. V. Complexes of Rain Worms in Trophic Structure of Biogeocenosis of Western Volyn-Podil Area.** Peculiarities of establishment of rain worms complexes in trophic structure of biogeocenosis of Western Volyn-Podil Area have been researched. Their active participation in litter fragmentation and soil detritus transformation has been described.

**Key words:** rain worms, litter, soil detritus, complexes of rainworms, hygromorphs, cenomorphs.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** За сучасними уявленнями трофічна структура сапроблоку ґрунтів представлена чотирма трофічними групами: сапрофагами, фітофагами, хижакими та мікрофагами [10, 20]. Відзначимо, що дослідження трофічного преферендуму окремих видів виявили спеціалізацію до рослинних решток і їхнє місце в деструкції мортмаси. Було виділено такі угруповання: первинні, вторинні руйнівники рослинних решток, детрофаги, мікрофаги.

Дощові черв'яки як складовий елемент трофічних ланцюгів відіграють особливу роль у трофічній структурі екосистем. За їхньою участю до 80 % детриту біогеоценозів піддано трансформації органічних решток [20]. Проте трофічну структуру комплексів дощових черв'яків у біогеоценозах недостатньо досліджено і вона представлена фрагментарними відомостями.

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Дослідження трофічної структури комплексів ґрунтових організмів та їхньої ролі в потоці енергії привернуло особливу увагу екологів у другій половині ХХ ст. Проте скупість відомостей про видовий склад ґрунтових сапрофагів, їхнє живлення та відсутність відповідних методів дослідження призвели до суперечливої оцінки ролі ґрунтових безхребетних тварин у трофічних ланцюгах деструкції органічної маси (мортмаси). Тривалий час панувала думка про те, що безхребетні тварини виконують лише роль механічних руйнівників мортмаси [5–7; 13–15; 17; 26–29; 32]. Кількісна величина діяльності тварин-сапрофагів ґрунтувалася лише на вивченні механічного руйнування мертвих рослинних тканин. Вважали, що тварини-сапрофаги стимулюють активність мікроорганізмів у ґрунті [2; 11; 12; 19; 25; 30–31].

Ю. Одум [16] стверджував, що ґрунтові мікроорганізми є основною ланкою у детритному ланцюзі. М. Гіляров [8; 9] розглядав ґрунтових сапрофагів як організми, що безпосередньо беруть участь у мінералізації і гуміфікації органічних решток. В організмах безхребетних тварин ці процеси відбуваються завдяки дії на органічні рештки ензимів

Іншої думки дотримувався W. Dungel [26]. Він вважав, що лише тварини можуть проводити фрагментацію мортмаси, а сапрофаги живляться сапротрофними мікроорганізмами або продуктами їхньої життєдіяльності. Як зазначає Б. Р. Стриганова [21], причиною такої неузгодженості було недо-

статне вивчення трофічних зв'язків і травлення сапрофагів. Робили припущення, що сапрофаги не здатні до вибіркового споживання органічних решток. Подальше вивчення трофічних зв'язків і травлення сапрофагів сприяло становленню в екології уявлення про детритну структуру трофічних ланцюгів у педобіоценозах. Досліджуючи живлення ґрунтових сапрофагів, можна визначити знаходження багатьох видів у детритному ланцюгу і дати характеристику їхніх взаємовідносин з мікрофлорою.

**Мета** дослідження – встановити комплекси дощових черв'яків у трофічній структурі біогеоценозів Західного Волино-Поділля.

**Матеріали і методи досліджень.** Матеріалом для дослідження були комплекси ґрунтових олігохет родини люмбріциди у біоценозах Західного Волино-Поділля. Комплекси дощових черв'яків вивчали за допомогою стандартних ґрунтово-зоологічних методик [7]. Щоб з'ясувати поширення люмбріцид у ґрунтових горизонтах, ми провели пошарове розбирання проб. Виймання ґрунтової проби здійснювали пошарово. Підстилку Н<sub>0</sub> розглядали як шари L (поверхня листової підстилки), F (ферментативний), H (гумусовий) і далі 0–10 см, 10–20 см, 20–30 см, 30–40 см, 40–50 см. Розмір проби становив 0,25 см<sup>2</sup> (50×50 см<sup>2</sup>). Зібраний матеріал фіксували у 4 % розчині формаліну. Подальшу обробку матеріалу проводили в камеральних умовах.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Трофічні ланцюги в ґрунті є відкритими системами і тісно пов'язані з наземним ярусом. Ці зв'язки полягають у тому, що значна частина трофічного раціону ґрунтових організмів поступає з надземного ярусу у вигляді листового і дерев'янистого опаду. Процеси трансформації відбуваються на поверхні ґрунту і в його верхньому гумусовому горизонті.

Сапротрофний блок тваринного населення ґрунтів безпосередньо бере участь у деструкційних процесах. Дощові черв'яки є неоднорідною сапротрофною групою. Як правило, це організми, що належать до різних морфо-екологічних груп, а тому різняться своєю трофічною спеціалізацією. Власне, в цьому напрямі Б. Р. Стриганова [20] провела дослідження і розширила відомості про трофічну спеціалізацію сапрофагів щодо розщеплення рослинних решток та трофічний преферendum окремих видів дощових черв'яків.

Підстилковий горизонт добре диференціюється на три шари:

L – свіжий субстрат підстилки, що має значний динамізм хімічних сполук та повторну інокуляцію ґрунтовою мікрофлорою. Ю. М. Чернобай [24] зазначає, що для цього шару характерні циклічні гідротермічні умови та періодичне опадання листя і хвої;

F – ферментативний шар. Особливостями його є сукцесійні перетворення мікрофлори, яка представлена багатим видовим складом та має фізіологічну різноманітність. Ензими мікрорганізмів спричиняють становлення однорідного субстрату, зниження екологічної різноманітності мікроміцетів. Тут знайдено лише дві синузії вищих грибів: підстилкові та ксилофітні сапрофіти [3]. Попри те, встановлено максимальну реалізацію функції актиноміцетів порівняно з іншими горизонтами ґрунтового профілю [18, 22];

H – гумусовий шар. Активність деструкторів підстилки значно послаблюється головним чином через зменшення різноманіття бактерій і грибів. Базиціальні гриби представлені лише однією екологічною групою гумусових сапрофітів [4]. Збагачується комплекс цвільових грибів, а бактерії – споровими формами. У м'яких підстилках широколистяних лісів у гумусовому шарі панують актиноміцети [1]. У шарі H процеси розщеплення органічної маси перебувають у завершальній стадії.

Розглянута послідовність сукцесійних змін у деструкційних структурах мікрофлори та детритному субстраті має безліч варіантів, додаткових пристосувань й особливостей. Проте незмінним залишається головний принцип попереднього освоєння субстрату перед наступною стадією розкладу. Кожна група редуцентів виступає зі специфічним набором ензимів. Діяльність одних популяцій сапротрофів є передумовою для реалізації функціональної програми інших популяцій, що можна розглядати як явище метабіозу. Н. М. Чернова та інші [23] вказують, що в процесі еволюції сформувався конвеєрний характер трансформації рослинних решток у біогеоценозах.

У Західному Волино-Поділлі в шарі L пріоритетна роль у фрагментації свіжої підстилки належить дощовим черв'якам, а іншим первинним руйнівникам підстилки (кліщам родини *Phthiracaridae*, диплоподам, мокрицям, личинкам тіпулід, бібїонідам, колемболам) – менше 20 %. Дощові черв'яки представлені комплексом видів, які беруть активну участь у фрагментуванні підстилки. Цей

комплекс складається з підстилкових і ґрунтово-підстилкових морфо-екологічних груп. У Західному Волино-Поділлі вони представлені такими дощовими черв'яками: *Eisenia fetida* (Savigny, 1826), *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1926), *Dendrodrilus subrubicundus* (Eisen, 1874), *Dendrodrilus rubidus rubidus* (Savigny, 1826), *Dendrodrilus rubidus tenuis* (Eisen, 1874), *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Lumbricus castaneus* (Savigny, 1826), *Lumbricus baicalensis* (Michaelsen, 1900), *Aporrectodea georgii* (Michaelsen, 1890).

Первинні руйнівники не живляться сапротрофною мікрофлорою. Між дощовими черв'яками і мікроорганізмами симбіотичні стосунки. У процесі живлення дощових черв'яків відбувається потрапляння разом з органічними рештками і мікроорганізмів. Живлення підстилкових і ґрунтово-підстилкових дощових черв'яків залежить від активності симбіонтів. Фрагментування листового опаду і розщеплення високомолекулярних сполук формують копрогенний шар. Для нього характерне значне збагачення мікрофлорою.

**Вторинні руйнівники.** Вони завершують біохімічну деструкцію високомолекулярних органічних сполук компонентів рослинних тканин, які не були перетравлені первинними руйнівниками і мікрофлорою.

Завершення розкладу рослинного опаду відбувається за посередництвом вторинних деструкторів та копрофагів. Найактивнішими серед них є личинки жуків-гноювиків, диплоподи і мікроартроподи. Ми вважаємо, що ґрунтово-підстилкові комплекси дощових черв'яків беруть активну участь у трансформації органічних решток. Вони утилізують проміжні продукти розщеплення полісахаридів та частково трансформують лігніно-целюлозний комплекс. Попри сказане, потрібно відзначити, що хімічна будова гумінових речовин здатна утворювати колоїдні міцели. Поверхнево-активні і електроповерхневі властивості гумінових речовин визначають їхню структуру.

У гумусовому шарі Н активність деструкторів підстилки значно послаблюється переважно через зменшення різноманітності бактерій і грибів. Базидіальні форми представлені лише однією специфічною екологічною групою гумусових сапрофітів [4]. Збагачується комплекс плісневих грибів, а бактерії представлені переважно у споровій формі. У м'яких підстилках широколистяних лісів у гумусовому шарі живуть актиноміцети [1].

Особливий інтерес викликають детритофаги, які представлені дощовими черв'яками, енхитреїдами, нематодами, мокрицями, личинками комах. На трофічному рівні їх можна представити як консорти І концентру, а ядром – детрит. Власне, консорти І концентру є розщеплювачами целюлози мертвих рослинних тканин. Без сумніву, що дощові черв'яки є основними детритофагами аморфного детриту, який диспергований у мінеральній частині різних горизонтів ґрунту. Дощові черв'яки в мінеральних горизонтах представлені комплексами, яких потрібно віднести до нірnikової морфо-екологічної групи. У біоценозах Західного Волино-Поділля ми виявили комплекс детритофагів, який належить до власне ґрунтових олігохет родини *Lumbricidae*: *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826), *Aporrectodea trapezoides* (Duges, 1828), *Aporrectodea longa* (Ude, 1826), *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), *Allolobophora leoni* (Michaelsen, 1981), *Allolobophora chlorotica* (Savigny, 1826), *Octolasion lacteum* (Oerley, 1885), *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884), *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758).

Формування комплексів дощових черв'яків первинних руйнівників свіжої підстилки та детриту є процесом динамічним у просторі і часі. Він залежить від багатьох абіотичних і біотичних чинників. Становлення комплексу первинних руйнівників залежить від рослинного покриву, видової належності рослини опаду, його вологості, температури, дощового стоку, гранулометричного складу ґрунту, ерозії ґрунту й ін. Серед них провідну роль відіграють вологість і рослинний опад. Приуроченість дощових черв'яків до градації зволоження едафотопу–гідротопу відповідно поділяють на відповідні гідроморфи. Можна вважати, що гідроморфа надає перевагу певному режиму зволоження (підстилки чи ґрунту). Прийнято виділяти чотири градації гідроморф: ксерофіли, мезофіли, гігрофіли, ультрагігрофіли (амфібіонти). В едафотопах Західного Волино-Поділля поширені мезофіли, гігрофіли, ультрагігрофіли. Мезофіли представлені: *Dendrodrilus subrubicundus*, *Dendrodrilus rubidus rubidus*, *Dendrodrilus rubidus tenuis*; гігрофіли – *Aporrectodea georgii*, *Eisenia fetida*, *Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus baicalensis*; ультрагігрофіли – *Eiseniella tetraedra tetraedra*, *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus castaneus*.

Ядром комплексів дощових черв'яків залежно від градації гідротопу можуть бути один або два види. Мезофільні гідротопи займають складні субори (субучини), грабовими, дубово-грабовими

суборами. Ядро комплексу дощових черв'яків первинних руйнівників підстилки представлено *Dendrodrilus rubidus tenuis*, рідко – *Dendrodrilus rubidus rubidus*. Останній вид трапляється рідше.

Мешканцями гідрофільних гідротопів підстилки є *Eisenia fetida*, *Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus baicalensis*, *Aporrectodea georgii*. Перших два види – мегаценоморфні. Крім того, для них характерне азональне поширення і вони є ядром комплексу первинних руйнівників підстилки гідрофільних гідротопів. *Lumbricus baicalensis* – олігоценотрофний вид і поширений в Україні лише в її західних областях. У Західному Волино-Поділлі *Aporrectodea georgii* є олігоценотрофним видом і трапляється спорадично в лісових біогеоценозах Опілля. Зі вказаних первинних руйнівників підстилки лише перших два види слугують ядром комплексу первинних руйнівників підстилки гідрофільних гідротопів.

Особливу групу складають амфібіотичні (ультрагідрофільні) види. Ультрагідрофіли гідротопів представлені *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus castaneus*, *Eiseniella tetraedra tetraedra*.

*Eiseniella tetraedra tetraedra* – вид, який характерний інтразональними ґрунтами географічних зон. У Західному Волино-Поділлі інтразональні ґрунти представлені алювіально лучно-болотними, болотними. Цей вид складає ядро комплексу первинних руйнівників трав'янистих ультрагідрофільних гідротопів. Часто в склад ядра комплексу входить *Lumbricus rubellus*. Цей вид найчастіше поширений локально в амфібіотичних гідробіотопах і є ядром комплексу. Такі гідротопи можуть охоплювати великі площі. *Lumbricus castaneus* як олігоценотрофний вид у межах досліджуваного регіону вагомого значення не має.

У біоценозах Західного Волино-Поділля комплекс детритофагів складається з 9 видів: *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea trapezoides*, *Aporrectodea longa*, *Aporrectodea rosea*, *Allolobophora leoni*, *Allolobophora chlorotica*, *Octolasion lacteum*, *Octodrilus transpadanus*, *Lumbricus terrestris* Linnaeus. Ядро комплексу дощових черв'яків складається з *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea trapezoides*, *Aporrectodea rosea*, *Octolasion lacteum*. Кожному з наведених видів характерна толерантність до вологості. Найбільш толерантним до вологості є *Aporrectodea rosea*. Вид заселяє свіжі й рідше вологі ґрунти. *Aporrectodea caliginosa* як гідрофіл заселяє вологі та рідко сирі ґрунти. Поліплоїдний вид *Aporrectodea trapezoides* віддає перевагу свіжим ґрунтам з легким гранулометричним складом, а *Octolasion lacteum* вимогливий до вмісту катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  у ґрунті і ґрунтовому розчині.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У біоценозах Західного Волино-Поділля в шарі L провідна роль у фрагментації свіжої підстилки належить дощовим черв'якам. Сформований комплекс дощових черв'яків складається з підстилкових і ґрунтово-підстилкових морфо-екологічних груп. Ядро комплексу первинних руйнівників представлено одним–трьома видами.

У біоценозах Західного Волино-Поділля комплекс детритофагів складається з 9 видів. Ядро комплексу дощових черв'яків складається з *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea trapezoides*, *Aporrectodea rosea*, *Octolasion lacteum* залежно від вологості біоценозу та гранулометричного складу ґрунту. Формування комплексів дощових черв'яків первинних руйнівників свіжої підстилки та детриту є динамічним процесом.

#### Список використаної літератури

1. Андріюк К. І. Ґрунтові актиноміцети та вищі рослини / К. І. Андріюк. – К. : Наук. думка, 1972. – 143 с.
2. Атлавіните О. П. Экология дождевых червей и их влияние на плодородие почвы в Литовской ССР / О. П. Атлавіните. – Вильнюс : Мокслас, 1975. – 201 с.
3. Бузова Л. Г. Группировки макромицетов в лесных биогеоценозах : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Л. Г. Бузова. – М., 1971. – 24 с.
4. Бузова Л. Г. Экология грибов макромицетов / Л. Г. Бузова. – М. : Наука, 1986 – 222 с.
5. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых / М. С. Гиляров. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1949. – 280 с.
6. Гиляров М. С. Роль почвенных животных в формировании гумусного слоя почвы / М. С. Гиляров // Успехи совр. биологии. – 1951. – Т. XXXI, вып. 2. – С. 161–169.
7. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв / М. С. Гиляров. – М. : Наука, 1965. – 279 с.
8. Гиляров М. С. Почвенные беспозвоночные как компоненты биоценозов / М. С. Гиляров // Журн. общей биол. – 1969. – Т. 26, вып. 3. – С. 276–289.
9. Гиляров М. С. Беспозвоночные – разрушители подстилки и пути повышения их полезной деятельности / М. С. Гиляров // Экологія. – 1970. – Вып. 2. – С. 8–21.
10. Гиляров М. С. Почему так много видов и так много особей может сосуществовать в почве / М. С. Гиляров // Почвенная фауна северной Европы. – М. : Наука, 1987. – С. 6–10.

11. Зражевский А. И. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв / А. И. Зражевский. – Киев : Изд-во АН УССР, 1957. – 271 с.
12. Козловская Л. С. Роль почвенных беспозвоночных в трансформации органического вещества болотных почв / Л. С. Козловская. – Л. : Наука, 1976. – 211 с.
13. Курчева Г. Ф. Степень участия беспозвоночных животных в процессе разложения дубового опада в лесу и зависимость их деятельности от погодных условий / Г. Ф. Курчева // Тр. Центр. черноземного гос. Заповедника. – 1965. – Вып. 8. – С. 167–193.
14. Курчева Г. Ф. Влияние повышенной численности беспозвоночных и увлажнения на скорость разложения дубовой подстилки / Г. Ф. Курчева // *Pedobiologia*. – 1967. – Bd 7, Hft. 2/3. – С. 228–238.
15. Курчева Г. Ф. Роль почвенных беспозвоночных в разложении и гумификации растительных остатков / Г. Ф. Курчева. – М. : Наука, 1971. – 157 с.
16. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М. : Мир, 1975. – 740 с.
17. Перель Т. С. О некоторых особенностях разложения опада в широколиственно-еловых лесах / Т. С. Перель, Л. С. Карпачевский // *Pedobiologia*. – 1968. – Bd 8, Hft. 3. – S. 306–312.
18. Стефурак В. П. Микрофлора горно-лесных почв Украинских Карпат в различных типах леса : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / В. П. Стефурак. – Киев, 1974. – 24 с.
19. Стриганова Б. Р. Роль почвообитающих беспозвоночных в деструкционных процессах / Б. Р. Стриганова // Роль животных в функционировании экосистем. – М. : Наука, 1976. – С. 58–61.
20. Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов / Б. Р. Стриганова. – М. : Наука, 1980. – 244 с.
21. Стриганова Б. Р. Функциональная характеристика сапрофильного комплекса почвенных беспозвоночных / Б. Р. Стриганова // Разложение растительных остатков в почве. – М. : Наука, 1985. – С. 24–37.
22. Тейт Р. Органическое вещество почвы: Биологические и экологические аспекты / Р. Тейт. – М. : Мир, 1991. – 400 с.
23. Чернова Н. М. Ценотическая организация и функции населения микроартропод лесной подстилки / Н. М. Чернова, Н. А. Кузнецова, Ю. В. Симонов // Механизмы биотической деструкции органического вещества в почве: Чтения памяти В. Н. Сукачева. – М. : Наука, 1989. – Вып. VII. – С. 5–33.
24. Чорнобай Ю. М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах / Ю. М. Чорнобай. – Львів : Вид-во ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.
25. Barley K. P. The abundance of earthworms in agricultural land and their possible significance in agriculture / K. P. Barley // *Adv Agron.* – 1961. – № 13. – P. 249–268.
26. Dunger W. Leistungsspezifität bei Streuzettern / W. Dunger // *Soil organisms*. – Amsterdam, 1963. – P. 92–102.
27. Dunger W. Tiere im Boden / W. Dunger. – Wittenberg Lutherstadt, 1983. – 280 s.
28. Madge D. S. Leaf fall and litter dis appearance in a tropical forest / D. S. Madge // *Pedobiologia*. – 1965. – Bd 5, Hft. 4. – P. 243–288.
29. Madge D. S. Litter disappearance in forest and savanna / D. S. Madge // *Pedobiologia*. – 1969. – Bd 9, Hft. 3. – P. 288–299.
30. Müller G. *Bodenbiologie* / G. Müller. – Jena, 1965.
31. Wirkamp M. Processes of decomposition and nutrient transfer in forest systems / M. Wirkamp, B. S. Ausmus // Role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition processes. – Oxford ; London, 1976. – P. 375–396.
32. Wittich W. Bedeutung einer leistungsfähigen Regen wurmfäuna unter Nadelwald für Streuzersetzung, Humusbildung und allgemeine Bodendynamik / W. Wittich // *Schriftenr.* – 1963. – Vol. 30. – P. 3–60.

Статтю подано до редколегії  
17.09.2012 р.