

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ПРЕДСТАВНИКІВ ҐРУНТОВОЇ МЕЗОФАУНИ НА ДІЛЯНЦІ ЛІСОВОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ м. ЖОВТІ ВОДИ

*Ю.Л. Кульбачко*

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара*

Исследован таксономический состав, структура доминирования, соотношение трофических группировок представителей почвенной мезофауны. Рассмотрены особенности их распределения по почвенным горизонтам на участке лесной рекультивации.

*Лесная рекультивация, мезофауна, почвенные горизонты*

### ВСТУП

Розвиток гірничо-добувної промисловості супроводжується негативними наслідками, що сприяють руйнуванню, деградації та забруднення ґрунтового покриву.

Відомо, що шахтні відвали негативно впливають на навколишнє природне середовище. При цьому відбувається порушення ландшафту земної поверхні, змінюється гідрологічний режим прилеглих територій, хімічними та радіоактивними сполуками забруднюється ґрунт. Тому виникає необхідність у відновленні (рекультивації) порушених територій [1, 3].

У загальному процесі рекультивації визначають два головних етапи: гірничотехнічна [10] та біологічна рекультивація. Біологічна рекультивація у свою чергу в більшості випадків поділяється на лісову та сільськогосподарську. При лісовій рекультивації планується відновлення порушених земель шляхом посадки деревних культур, створення лісів різного призначення та цінності.

Пріоритет лісової рекультивації обумовлюється тим, що формування наземних екосистем відбувається під впливом природної перетворювальної функції рослинності [6].

Середотвірна функція прямо пропорційно залежить від біологічної продуктивності, маси живої речовини. З цього погляду метою рекультивації є створення стійких, з високою продуктивністю, а, отже і з активними середовищотвірними функціями біогеоценозів, в яких біота виступає як найбільш динамічний компонент.

Існує залежність між типом ґрунту, природним рослинним покривом і тваринним населенням, якщо рослинний покрив та ґрунти не підлягали господарській діяльності людини [9].

На антропогенно порушених територіях у системі атмосфера – деревостан – лісова підстилка – ґрунти, особлива ґрунтозахисна роль належить деревостану та підстилці. Вони виконують активні бар'єрні функції на шляху потоку аерогенних забруднень [2, 5].

Поряд з рослинами у процесах відновлення порушених територій при проведенні рекультиваційних робіт важливу роль відіграють тварини, особливо безхребетні, що мешкають у підстилці та ґрунті. Вони у найбільшій мірі відчують на собі опосередковану дію антропогенного навантаження. В той же час вони приймають безпосередню участь у процесах колообігу речовин та потоку енергії на створених штучних культурах біогеоценозах. Зокрема, діяльність представників сапротрофного комплексу впливає на хімічні та фізичні властивості ґрунтів.

Зміни тваринного населення та рослинного світу можуть бути використані при проведенні зоо- та фітобіоіндикаційних досліджень [4, 7].

Особливо слід зазначити роль безхребетних тварин як індикаторів сукцесійних змін, що відбуваються на рекультивованих землях після видобутку корисних копалин.

Виходячи з вищезазначеного метою даної роботи є вивчення таксономічного складу чисельності структури домінування, співвідношення трофічних угруповань, якісної спільності складу представників ґрунтових безхребетних на рекультивованій ділянці у штучних білоакацієвих насадженнях та на ділянках без деревних насаджень.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Об'єктом дослідження є представники ґрунтової мезофауни.

Для проведення досліджень були обрані дві ділянки. Перша ділянка – штучне білоакацієве насадження (*Robinia pseudoacacia* L.) на ділянці лісової рекультивації (стадія закатки). Висота дерев 3–4 метра, діаметр стовбура 5–8 см. Зімкнутість крон 0,4. Проективне покриття травостою 60 %.

Друга ділянка – рекультивована територія без насаджень деревостану. Проективне покриття травостою 80 %. Ділянка сформована за рахунок самозаростання трав'янистою рослинністю.

Представники ґрунтових безхребетних (мезофауна) вивчали за допомогою стандартних ґрунтово-зоологічних методик [8]. Викопку ґрунту та ручний відбір безхребетних тварин, що мешкали в ньому проводили пошарово. Підстилку розглядали як Н<sub>0</sub> ґрунтовий горизонт і далі 0–10 см, 10–20 см, 20–30 см. Розмір проби становив 0,25 м<sup>2</sup> (50×50 см).

Зібраний ґрунтово-зоологічний матеріал фіксували у 4%-вому розчині формаліну (пошарово). Подальшу розробку матеріалу проводили у лабораторії кафедри зоології та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеса Гончара.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Наші дослідження проводились у травні-червні 2005–2006 р. на ділянці лісової рекультивації КБЗ (кар'єр бурих залізників) міста Жовті Води.

За час проведення досліджень нами виявлено понад 30 видів ґрунтових безхребетних, які належали до таких класів як: *Oligochaeta*, *Gastropoda*, *Insecta*, *Arachida*, *Crustacea*, *Myriapoda*.

На рекультивованій території в штучних білоакацієвих насадженнях сумарна середня чисельних представників ґрунтової мезофауни складала 113,9 екз/м<sup>2</sup>.

Чисельність наземних черевоногих молюсків у штучних білоакацієвих насадженнях дорівнює 3,2 екз/м<sup>2</sup>. Малакофауна цієї пробної ділянки представлена одним видом *Chondrula tridens*.

Найбільша чисельність зареєстрована для представників двопарноногих багатоніжок – 46,4 екз/м<sup>2</sup>. Чисельність дощових черв'яків у 1,3 рази нижча ніж у представників *Diplopoda*, але у 1,4 рази вища ніж у представників комах, таксономічний склад яких найбільш різноманітний серед представників ґрунтової мезофауни – 12 видів. Найбільша чисельність спостерігалася у представників *Carabidae* – 10,2 екз/м<sup>2</sup> та *Formicidae* – 12,0 екз/м<sup>2</sup>.

Чисельність представників ракоподібних, які пристосувались до існування в умовах ґрунту, складає усього 1,2 екз/м<sup>2</sup>. На ділянці зі штучним білоакацієвим насадженням чисельність павуків складала 4,2 екз/м<sup>2</sup>.

Проте, загальна чисельність окремих таксономічних угруповань представників мезофауни не дає повної уяви щодо особливості розподілу у ґрунті цих безхребетних. Слід зазначити, що ґрунт не тільки місце існування,

а й живлення представників безхребетних тварин. При проведенні рекультиваційних робіт порушених територій використовувались штучні ґрунти, які за своїми фізичними та хімічними властивостями відрізняються від ґрунтів природних біогеоценозів. Тому характер розподілу представників різноманітних таксономічних угруповань безхребетних тварин за ґрунтовими біогоризонтами надає найбільш повну уяву щодо формування їх фауни. Для кожного ґрунтового біогоризонту притаманний свій таксономічний склад безхребетних, при цьому чисельність представників окремих угруповань тварин суттєво різняться.

Так, у штучних білоакацієвих насадженнях на рекультивованій ділянці, на ґрунтовому горизонті  $H_0$  зареєстровані представники *Gastropoda*, *Insecta*, *Aranei*, *Diplopoda*. Чисельність представників вище зазначених таксономічних угруповань коливається від 3,2 до 40,2 екз/м<sup>2</sup>. Найбільша чисельність 40,2 екз/м<sup>2</sup> притаманна представникам *Diplopoda*.

На ґрунтовому горизонті  $H_{0-10}$  до складу фауни ґрунтових безхребетних входять представники *Lumbricidae*, *Insecta*, *Isopoda*, *Diplopoda*. Їх чисельність серед представників цього ґрунтового біогоризонту у представників *Lumbricidae* – 20,4 екз/м<sup>2</sup>. Чисельність комах знижується у 5 разів. Здебільшого вони представлені ювенільними формами жорсткокрилих. Чисельність двопарноногих багатоніжок знижується у 6,5 разів.

На горизонті  $H_{10-20}$  фауна безхребетних представлена дощовими червами, чисельність яких порівняно з горизонтом  $H_{0-10}$  зменшується у 2 рази та ювенільними стадіями комах.

На горизонті  $H_{20-30}$  зареєстровані тільки представники дощових червів, чисельність яких 2,4 екз/м<sup>2</sup>.

Для порівняння кількісних характеристик представників ґрунтової мезофауни за окремими ґрунтовими горизонтами використовувався індекс домінування, який розраховувався за шкалою: (> 30 %) – еудомінанти, (> 15 %) – домінанти, (> 8 %) – субдомінанти, (> 2 %) – рецеденти, (< 1 %) – субрецеденти.

Аналізуючи загальну структуру домінування представників мезофауни у білоакацієвому насадженні, слід зазначити, що до еудомінантів необхідно віднести представників *Lumbricidae* (33,0 %), *Diplopoda* (38,0 %), до субрецедентів представники *Isopoda* (0,8 %).

Структура домінування ґрунтових безхребетних за ґрунтовими біогоризонтами має такий вигляд:

Горизонт  $H_0$  – еудомінанти (60 %) представники *Diplopoda*; домінанти (30 %) представники *Insecta*; субдомінанти (4,2 і 5,8 %) представники *Gastropoda* та *Aranei* відповідно.

Горизонт  $H_{0-10}$  – еудомінанти (92 %) представники *Lumbricidae*; рецеденти (2,4 і 5 %) представники *Insecta* та *Diplopoda*; відповідно субрециденти (0,5 %) *Isopoda*.

Горизонт  $H_{10-20}$  – еудомінанти (90 %) *Lumbricidae*, субдомінанти (10 %) *Insecta*.

Горизонт  $H_{20-30}$  – еудомінанти (100 %) *Lumbricidae*.

На рекультивованій ділянці без деревних насаджень зареєстровані представники таких таксономічних угруповань ґрунтових безхребетних як *Gastropoda*, *Insecta*, *Diplopoda*, *Lumbricidae*, *Aranei*. Сумарна середня чисельність представників ґрунтової мезофауни складає 135,0 екз/м<sup>2</sup>. Чисельність представників мезофауни коливається у межах від 2,8 до 53,6 екз/м<sup>2</sup>. Найбільша чисельність у представників *Diplopoda* – 53,6 екз/м<sup>2</sup>, а найменша у *Gastropoda* – 2,8 екз/м<sup>2</sup>.

Розподіл безхребетних окремих таксономічних угруповань за ґрунтовими біогоризонтами відбувається наступним чином: на ґрунтовому горизонті  $H_0$  зареєстровані представники *Gastropoda*, *Insecta*, *Diplopoda*, *Aranei*. Найбільша чисельність 46,2 екз/м<sup>2</sup> у представників *Diplopoda*, а найменша 2,8 екз/м<sup>2</sup> у представників *Gastropoda*. Чисельність представників *Insecta* у 1,3 рази вища ніж у штучних білоакацієвих насадженнях.

На ґрунтовому горизонті  $H_{0-10}$  зареєстровані представники *Lumbricidae*, *Insecta*, *Diplopoda*. Найвища чисельність 14,8 екз/м<sup>2</sup> у представників *Lumbricidae*. Чисельність представників *Insecta*, *Diplopoda* майже на одному рівні – 6,8–7,4 екз/м<sup>2</sup>. На ґрунтовому горизонті  $H_{10-20}$  до складу мезофауни входили представники *Lumbricidae* – 9,8 екз/м<sup>2</sup>.

На горизонті  $H_{20-30}$  теж зареєстровані тільки представники *Lumbricidae* – 1,8 екз/м<sup>2</sup>. Їх чисельність у 1,3 рази нижча порівняно з чисельністю дощових червів у штучних білоакацієвих насадженнях.

Аналізуючи загальну структуру домінування представників мезофауни на рекультивованій ділянці без деревних насаджень слід зазначити, що до еудомінантів (46,0 і 35,0 %) слід віднести представників *Diplopoda*, *Insecta*,

відповідно. До субдомінантів (12,0 %) представників *Lumbricidae*, а до рецедентів (1,1 %) – *Gastropoda*.

На ґрунтовому горизонті  $H_0$  до еудомінантів (48,0 і 41,0 %) належать представники *Diplopoda* та *Insecta* відповідно. До рецедентів (7,0 і 3,0 %) – *Aranei* та *Gastropoda*.

На ґрунтовому горизонті  $H_{0-10}$  – представники еудомінантних та домінантних таксономічних угруповань відсутні, в той час як на горизонтах  $H_{10-20}$  та  $H_{20-30}$  зареєстровані тільки еудомінанти (100 %) – представники *Lumbricidae*.

Поряд з аналізом кількісного розподілу представників мезофауни нами був проведений аналіз якісної спільності фаун тварин за ґрунтовими біогоризонтами з використанням індексу Жаккара (табл.).

У штучних білоакацієвих насадженнях на рекультивованій ділянці найбільша якісна спільність представників мезофауни, що мешкають на горизонтах  $H_{0-10}$  –  $H_{10-20}$  та  $H_{10-20}$  –  $H_{20-30}$ , а найменша для горизонтів  $H_0$  –  $H_{20-30}$ .

На рекультивованій ділянці без деревних насаджень найбільша якісна спільність фауни безхребетних тварин, що мешкають на горизонті  $H_{10-20}$  –  $H_{20-30}$ , а найменша для горизонтів  $H_0$  –  $H_{10-20}$  та  $H_0$  –  $H_{20-30}$ .

Аналізуючи якісну спільність фауни безхребетних тварин мешканців різних ґрунтових біогоризонтів на рекультивованій ділянці кар'єра бурих залізняків у місті Жовті Води з штучними білоакацієвими насадженнями та без них слід зазначити, що у таксономічному відношенні найбільш подібні фауни тварин, які мешкають на горизонті  $H_0$  у білоакацієвих насадженнях та горизонті  $H_0$  без деревних насаджень, горизонті  $H_{20-30}$  у білоакацієвих насадженнях та горизонті  $H_{10-20}$  без деревних насаджень, горизонті  $H_{20-30}$  у білоакацієвих насадженнях та горизонті  $H_{20-30}$  без деревних насаджень.

Таблиця – Якісна спільність представників ґрунтових безхребетних різних ґрунтових горизонтів на ділянці лісової рекультивації м. Жовті Води (індекс Жаккара)

|   |      |      |     |   |   |   |   |   |
|---|------|------|-----|---|---|---|---|---|
| 1 | 1    | 2    | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2 | 0,33 |      |     |   |   |   |   |   |
| 3 | 0,2  | 0,5  |     |   |   |   |   |   |
| 4 | 0    | 0,25 | 0,5 |   |   |   |   |   |

|   |     |      |     |     |     |     |   |  |
|---|-----|------|-----|-----|-----|-----|---|--|
| 5 | 1,0 | 0,33 | 0,2 | 0   |     |     |   |  |
| 6 | 0,4 | 0,7  | 0,6 | 0,5 | 0,4 |     |   |  |
| 7 | 0   | 0,25 | 0,5 | 1   | 0   | 0,5 |   |  |
| 8 | 0   | 0,25 | 0,5 | 1   | 0   | 0,5 | 1 |  |

Примітка: 1 – Ґрунтовий горизонт  $H_0$  з білоакацієвими насадженнями; 2 – Ґрунтовий горизонт  $H_{0-10}$  з білоакацієвими насадженнями; 3 – Ґрунтовий горизонт  $H_{10-20}$  з білоакацієвими насадженнями; 4 – Ґрунтовий горизонт  $H_{20-30}$  з білоакацієвими насадженнями; 5 – Ґрунтовий горизонт  $H_0$  без деревних насаджень; 6 – Ґрунтовий горизонт  $H_{0-10}$  без деревних насаджень; 7 – Ґрунтовий горизонт  $H_{10-20}$  без деревних насаджень; 8 – Ґрунтовий горизонт  $H_{20-30}$  без деревних насаджень.

Крім з'ясування таксономічного складу ґрунтових безхребетних, їх якісного та кількісного співвідношення нами були з'ясовані трофічні характеристики представників ґрунтової мезофауни. На рекультивованій ділянці з білоакацієвим насадженням сапрофаги складали 85 % від загальної чисельності фауни безхребетних тварин, фітофаги – 5 %, а зоофаги – 10 %.

На рекультивованій ділянці без деревних насаджень співвідношення трофічних угруповань було таке: сапрофаги – 92 %, зоофаги – 6 %, фітофаги – 2%.

Проведені дослідження можуть бути використані в оптимізації технічного етапу рекультиваційних робіт порушених територій, з'ясуванню ролі ґрунтових безхребетних у формуванні стійкого лісового культур біогеоценозу.

## ВИСНОВКИ

1. Загальний таксономічний склад представників ґрунтової мезофауни на рекультивованій ділянці з деревними насадженнями та без них на рівні класів майже не відрізняється. Зміни таксономічного складу безхребетних тварин в обох випадках відбуваються при їх розподілі за ґрунтовими біогоризонтами.
2. При розподілі за біогоризонтами безхребетних тварин на пробних ділянках відбуваються зміни їх структури домінування, якісних та кількісних характеристик.
3. На рекультивованій ділянці зі штучним білоакацієвим насадженням та без нього у кількісному відношенні переважають сапрофаги. Більш висока чисельність зоофагів дозволяє їм виконувати функцію регулятора чисельності шкідливої фауни.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Афанасьев А.И. Затраты на восстановление земель нарушенных горными разработками // Восстановление земель после промышленных разработок. – М.: Колос, 1967. – С. 123–136.
2. Баранник Л.П., Трофимов С.С. Опыт лесной рекультивации земель, нарушенных при открытой и подземной добыче угля в Кузбассе // Растительность и промышленные загрязнения. – Свердловск: Уральск. ун-т, 1969. – С. 3–5.
3. Бекаревич Н.Е., Колбасна А.А., Середа Г.М. Перспективы рекультивации в степи Украинской ССР // Рекультивация промышленных пустошей. – М., 1972. – С. 69.
4. Богач В.П. Жуки стафилиниды – биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Автореф. дисс. канд. биол. наук, 1988. – 40 с.
5. Борознец В.А., Рева Н.Л. Фиторекультивация индустриальных пустырей промышленных площадок керамических предприятий юго-востока // Биогеоценология, антропогенное изменение растительного покрова. – К.: Наук. думка, 1978. – 120 с.
6. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1991. – 168 с.
7. Гиляров М.С. Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – 277 с.
8. Гиляров М.С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы почвенного режима и его изменений под влиянием антропогенных факторов // Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья. – М.: Наука, 1982. – С. 8–12.
9. Кривоуцкий Д.А. Почвенная фауна в экологическом контроле. – М.: Наука, 1994. – 269 с.
10. Фишера Б., Подлагова М. Создание почвенного горизонта – основа рекультивации отвалов карьеров (Чехословакия) // Рекультивация ландшафтов: Тезисы докл. Международ. симпоз. – Донецк, 1976. – С. 58–59.

### **CHARACTERISTICS OF DISTRIBUTION SOIL ANIMALS AN REMEDIATED FOREST ARCA IN JELTIYE VODY CITY**

Taxonomic composition was investigated, the structure of domination, the correlation of trophic groups of soil animals.

Characteristics of distribution into soil horizons have been observed on the area of forest remediation.

УДК 595.423

Кульбачко Ю.Л. Особливості розподілу представників ґрунтової мезофауни на ділянці лісової рекультивації м. Жовті Води // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – Вип. 14, № 1. – С. 107–115.

Досліджено таксономічний склад, структуру домінування, співвідношення трофічних угруповань представників ґрунтової мезофауни. Розглянуті особливості їх розподілу за ґрунтовими горизонтами на ділянці лісової рекультивації.

Бібл. 10. Табл. 1.