

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК: 595.142.3

Галина КРЕЧКІВСЬКА,
м. Дрогобич

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ГЕТЕРОТРОФНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІДВАЛІВ

Вивчено якісний і кількісний склад безхребетних та якісний склад хребетних тварин на техногенних територіях відвалів озокеритовидобутку у м. Борислав. Доведена роль безхребетних тварин у малопродуктивному шарі едафотопу.

Ключові слова: безхребетні та хребетні тварини, техногенні території, м. Борислав.

Krechivska G. Structural and functional organization of heterotrophic systems dismantling. The qualitative and quantitative composition of invertebrates and vertebrates quality of the areas in man-made piles ozokerytovydobutku in Borislav. We prove the role of invertebrates in low productivity layer edafotopu.

Key words: invertebrates and vertebrates, technological territory, Borislav.

Кречківська Г. Структурно-функціональна організація гетеротрофних комплексів отвалів. Изучен качественный и количественный состав беспозвоночных и качественный состав позвоночных животных на техногенных территориях отвалов озокеритодобычи в г. Борислав. Доказанна роль беспозвоночных животных в малопродуктивном слое едафотопу.

Ключевые слова: беспозвоночные и позвоночные животные, техногенные территории, г. Борислав.

Постановка проблеми. Гетеротрофні організми, зокрема, ґрунтові безхребетні тварини, як структурний елемент екосистем, відіграють важливу роль у їх функціонуванні, у процесах трансформації речовини та енергії [4; 8]. Оскільки більшість ґрунтових безхребетних є сапрофагами, то чим вище різноманіття цієї трофічної групи, тим ефективніше й повно вони здійснюють роботу з деструкції відмерлих рослинних решток, сприяють забезпеченню фітокомпоненту екосистеми поживними елементами, покращують ґрунт.

Аналіз досліджень. Збирання ґрунтових безхребетних тварин. На пробних площах (I, II, III, IV відвали), які різняться за віком та рослинним покривом, було посезонно досліджено 35 шufrів. Основний збір великих безхребетних, ми проводили з використанням стандартних методик: банок-пасток, шляхом розкопок та ручного розбирання ґрунту. Ці методи найбільш універсальні, технічно прості і застосовуються при роботах на ґрунтах з різним механічним складом і різного ступеня окультуреності. Вони дозволили обстежувати практично всю територію відвалів родовища. Найбільш оптимальним розміром ґрунтово-зоологічних проб є 0,25 м² (50 x 50 см). Відбір проб виконувався до нижньої межі, глибини трапляння (12 – 18 см) [1].

Здебільшого застосували прямі методи обліку ґрунтових олігохет, що дало можливість отримати цифрові дані, які показують кількість облікованих особин на одиницю площі поверхні ґрунту або ґрунтового горизонту. Для з'ясування поширення люмбріцид у ґрунтових горизонтах нами проведено пошарове розбирання проб. Виймання ґрунтової проби здійснювали пошарово (1–10, 10–20, 20–30 см) [6].

При польових дослідженнях важливо знати не тільки чисельність і біомасу ґрунтових олігохет, але і їхній розподіл у горизонтах ґрунтового профілю. Це важливо для порівняння цих даних з розміщенням генетичних горизонтів ґрунту та для встановлення глибин, на яких знаходяться ті чи інші види олігохет. Для визначення перебігу вертикальної міграції різних морфо-екологічних люмбріцид у ґрунтових горизонтах ми застосовували методику К. М. Гілярова [1], водночас залежно від розвитку ґрунтових горизонтів на певних глибинах вимірювали температуру. Одночасно брали проби ґрунтів для визначення вологи.

Процес фіксації люмбріцид здійснювати поетапно із застосуванням наркотичних засобів. Для цього слугували 1 – 3 % хлоралгідрат, 1 – 5 % магній хлорид, 10 % розчин етилового спирту.

Під час знаходження люмбріцид у слабких розчинах наркотичних сполук відбувається сповільнення їхніх рухів та незначне виділення полісахаридів, мукополісахаридів і білкового секрету епітеліального шару шкірно-м'язового мішка, внутрішньої целомічної рідини. Згодом, коли тварини знаходились послабленому стані, ми за допомогою препарувальних голок звільняли поверхню тіл від плівки, вирівнювали їх і клали в ексікатор, на дні якого була вода. Через 30-40 хв тканини тверділи і тварини були готовими для завершального етапу фіксування, яке тривало від трьох до десяти годин, а інколи до двох діб. Як фіксуючі розчини використовували 4 % розчин формаліну, 70 % розчин етилового спирту. Розчин етилового спирту - формаліну має переваги, оскільки тканини надмірно не тверднуть і не піддаються мацерації [1]. Процес фіксування триває одну-дві доби. У цьому розчині можна тримати фіксований матеріал протягом необмеженого часу.

Загальний об'єм зібраного і обробленого матеріалу складає більше 3000 екземплярів різних представників мезофауни. Для визначення матеріалу був використаний ряд визначників: [1; 3; 6; 13] та ін..

Визначення хребетних тварин. Аналіз таксономічної структури безхребетних проведено згідно з методологічними підходами В. Іванців [6]. Біолого-екологічний аналіз за типами життєвих форм проведено відповідно до класифікацій: дощових черв'яків Т. Перель [13]; жуків Г. Якобсон [16] безхребетних М. Козлов [7]. Визначення видової приналежності хребетних тварин за визначниками Г. Фесенко, А. Бокотей [14].

Усі матеріали занесено до інформаційної таблиці, що створена у форматі Word і на раховує близько 39 таксонів.

Виклад основного матеріалу. Старі (парові) відвали, характеризуються достатньо високою аерацією ґрунтів, добрим гідрологічним режимом та розпушеністю. Значне місце у рослинних угрупованнях займають довго кореневищні види (представники родини *Poaceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*), які внаслідок розмноження утворюють цілі скупчення рослин одного виду на значних площах і відіграють велике значення у заростанні відвалів. На старих висипах трапляються такі види: безхребетних (*Adelphocoris lineolatus* Goeze, *Apis mellifera* L., *Aphrophora alni* F., *Decticus verrucivorus* L., *Helicella obvia* L., *Elater sanguineus* P., *Pyrochroa coccinea* L., *Inachis io* L., *Deporaus betulae* L., *Coccinella septempunctata* L., *Carabus cancelatus* L., *Dolomedes fimbriatus* L., *Lester sponsa* H., *Cantharis fusca* L., *Lithobius forficatus* L., *Formica rufa* L. та *Lasius niger* L., *Lumbricus terrestris* L.); та хребетних тварин (*Lacerta agilis* L., *Microtus arvalis* F., *Talpa europaea* L., *Columba livia* G., *Turdus merula* L., *Hirundo rustica* L. *Riparia riparia* L.). Серед птахів на відвалах озокеритового родовища були знайдені гнізда *Riparia riparia* L.

Всі групи організмів прямо (трофічні зв'язки) або опосередковано (спільне використання простору, зміна середовища існування) пов'язані між собою, тобто формують певний комплекс.

З наведених у таблиці 1 даних бачимо, що найбільш сприятливі умови для життєдіяльності дощових черв'яків та інших безхребетних та хребетних тварин сформувалися на старих відвалах, тут їхня кількість може сягати від кількох десятків, до двох сотень особин на квадратний метр. Досить поширеними також є мурахи, поодинокі трапляються жуки, слимаки, павуки та мухи. Діяльність цих організмів є позитивною, оскільки ними забезпечується рівномірний розподіл органіки в малопродуктивному шарі ґрунту.

Для нових висипів властиве незначне нагромадження органічних речовин та корму, а це негативно відбивається на ґрунтовій фауні, зокрема, дощових червах. Особливо несприятливим для їх життя є екотопи – перезволожені, засолені та сформовані на пісках різного походження. У таких місцях поширені фітоценози з наявністю гігрофітних видів: *Carex distans* L., *Juncus articulatus* L., *Phragmites australis* L. та інші. В цих екотопах чисельність дощових черв'яків є невелика (табл.1). У той же час у тих екотопах домінують лучні мурашки (*Formica pratensis* Retz.) чисельність особин іноді сягає 108 екз/м². Особини цього виду є важливим компонентом лучних угруповань. Вони є хижаками і ґрунтоутворювачами, оскільки будують в ґрунті свої гнізда, запасують корми, що є кінцевому результаті впливає на структуру і хімізм едафотопів. На більш сухих ділянках відвалів трапляються види: *Lumbricus terrestris* L., *Helicella obvia* L., *Dolomedes fimbriatus* L., *Decticus verrucivorus* L., *Aphrophora alni* F., *Apis mellifera* L., *Formica rufa* L., *Lasius niger* L., *Coccinella septempunctata* Dr., *Carrabus cancelatus* L., *Lacerta agilis* L. та інші [9; 10].

На площах відносно молодих відвалів (табл. 1) домінують лучні мурашки, які прямопропорційно пов'язані з ґрунтом і впливають на його фізико-хімічні властивості, а саме, відіграють важливу роль у процесах ґрунтоутворення, утилізації відмерлих решток рослин і тварин. Таке вагоме значення у природі вони мають завдяки великій чисельності особин своїх колоній.

Таблиця 1

**Загальна чисельність мезофауни на старих (парових) відвалах
Бориславського озокеритового родовища**

Відвали зокеритового родовища	Дослідні ділянки	Домінуючі рослинні угруповання	К-сть дощових черв'яків, екз. м ²	К-сть мурах, екз. м ²	К-сть жуків, екз. м ²	К-сть молосків, екз. м ²	К-сть павуків, екз. м ²	К-сть мух, екз. м ²
I висипи	Ділянка №1	<i>Phragmites australis</i> L., <i>Trifolium pratense</i> L., <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Gymnadeni conopsea</i> subsp.; <i>Bromus squarrosus</i> L., <i>Achillea colina</i> d. <i>Populus tremula</i> , <i>Pyrus communis</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>	168	124	14	36	12	8
II висипи	Ділянка №2	<i>Achillea millefolium</i> L., <i>Calamagrostis epigeios</i> L., <i>Trifolium pratense</i> L., <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Taraxacum officinale</i> Wigg., <i>Tussilago farfara</i> L., <i>Melica nutans</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Ranunculus acris</i>	148	24	4	24	8	4
	Ділянка №3	Овочевих культур: <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Daucus sativus</i> , <i>Beta crassa</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Vicia faba</i>	8	80	20	8	8	8

III висипи	Ділянка №4	<i>Carex hirta L., Carex arenaria L., Juncus effusus P. Equisetum palustre L Typha latifolia angustifolia L</i>	8	108	-	-	164	-
	Ділянка №5	<i>Mentha piperita L., Daucus carota L., Artemisia vulgaris L., Artemisia vulgaris L., Tussilago farfara, Chenopodium album L., Urtica dioica L.</i>	4	40	-	-	-	-
IV висипи	Ділянка №6	<i>Hippophae rhamnoides L</i>	12	84	-	-	84	4
	Ділянка №7	Голий едафотоп	-	-	-	-	-	-

Лучні мурашки належать до тих тварин, що не тільки самі пристосовуються до умов існування, але й активно перебудовують навколишнє середовище. Роль мурашок у ґрунтоутворенні висвітлена менше, ніж дощових черв'яків, проте відомо, що переважна більшість видів будують гнізда саме у землі, причому ходи іноді сягають углиб кількох метрів, утворюючи справжній лабіринт. Одночасно поліпшується механічна структура ґрунту, проникність його для повітря і води. Шар гумусу під мурашником, особливо на бідних піщаних ґрунтах, у 2–3 рази більший, ніж навколо [5; 15].

Аналізуючи якісні і кількісні характеристики угруповань безхребетних та хребетних тварин, можна встановити, наскільки відвали здатні бути субстратом для заселення їх автотрофними організмами [2].

У таксономічному відношенні на відвалах озокеритовидобутку кільчасті черви представлені 6 рядами та 11 видами (табл. 2).

Таблиця 2

Таксономічне розмаїття дощових черв'яків на відвалах озокеритовидобутку

Тип	Клас	Ряд	Родина	Рід, автор	Вид, автор
Кільчасті черви (Annelida)	Малощетинкові черви (Oligochaeta)	Гаплогаксиди (Haplotaxida)	Дощові черв'яки (Lumbricidae)	<i>Allolobophora</i> , Eisen	Аллолобофора зеленоголова (<i>Allolobophora chlorotica</i> S.)
				<i>Dendrodrilus</i> , Omodeo	Дендроліус восьмигранний (<i>Dendrodrilus octaedra</i> S.)
					Дендродрилулус красноватий (<i>Dendrodrilus rubidus subrubicundus</i> E.)
				<i>Octolasion</i> , Orley	Октоласіум молочний (<i>Octolasion lacteum</i> O.)
				<i>Lumbricus</i> , Linnaeus	Виповзок звичайний (<i>Lumbricus terrestris</i> L.)
					Виповзок малий (<i>Lumbricus rubellus</i> H.)
				<i>Eiseniella</i> , Michaelsen	Чотиригранний дощовий черв'як (<i>Eiseniella tetraedra tetraedra</i> S.)
				<i>Aporrectodea</i> , Orley	Розовий черв'як (<i>Aporrectodea rosea</i> S.)
					Великий сірий черв'як (<i>Aporrectodea longa</i> U.)
					Ґрунтовий черв'як (<i>Aporrectodea caliginosa caliginosa</i> S.)
					Бурий ґрунтовий черв'як (<i>Aporrectodea caliginosa trapezoidesum</i> D.)

Найчисельнішим у видовому співвідношенні є тип Членистоногі, який представлений: 3 – класами, 9 – рядами, 14 – родин та 18 – видами (табл.3).

Таксономічне розмаїття найбільш поширених членистоногих на відвалах озокеритовидобутку

Тип	Клас	Ряд	Родина	Вид
Членистоногі (Arthropoda)	Комахи (Insecta)	Перетинчасто-крилі (Hymenoptera)	Мурахи (Formicidae)	Мураха чорна (<i>Lasius niger</i> L.)
				Лучна мураха (<i>Formica pratensis</i> Retz.)
				Лісова мураха (<i>Formica rufa</i> L.)
			Бджолині (Apidae)	Медоносна бджола (<i>Apis mellifera</i> L.)
			Справжні оси (Vespidae)	Оса звичайна (<i>Vespula vulgaris</i> L.)
		Прямокрилі (Orthoptera)	Коники (Tettigoniidae)	Коник сірий (<i>Decticus verrucivorus</i> L.)
		Лускокрилі (Lepidoptera)	Німфаліди (Nymphalidae)	Павине око (<i>Inachis io</i> L.)
		Напівтвердо-крилі (Hemiptera)	Цикадові (Cercopidae)	Пінниця вільхова (<i>Aphrophora alni</i> F.)
		Жуки (Твердо-крилі) (Coleoptera)	Сонечка (Coccinellidae)	Сонечко семикрапкове (<i>Coccinella septempunctata</i> L.)
			Жужелиці (Carabidae)	Жужелиця польова (<i>Carabus cancellatus</i> L.)
			Вогнеквітка (Pyrochrodae)	Вогнеквітка багряна (<i>Pyrochroa coccinea</i> L.)
			Трубкокрут (Deropausdae)	Трубкокрут березовий (<i>Deropaus betulae</i> L.)
			Лускуни (Elateridae)	Лускун волосатий (<i>Hemicrepidius hirtus</i> L.)
		Лускун кривавий (<i>Elater sanguineus</i> P.)		
	Клопи (Hemiptera)	Трав'яні клопи (Miridae)	Сліпняк люцерновий (<i>Adelphocoris lineolatus</i> G.)	
	Багатоніжки (Myriapoda)	Двопарноногі (Diplopoda)	Кістянки (Lithobiomorpha)	Багатоніжка-камнелаз, або кістянка (<i>Lithobius forficatus</i> L.)
	Павукопо-дібні (Arachnida)	Павуки (Araneae)	Пізаури (Pisauridae)	Доломедес бахромчастий (<i>Decticus verrucivorus</i> L.)
				Доломедес облямований (<i>Dolomedes fimbriatus</i> L.)
			Павуки (Araneidae)	Павук-хрестовик (<i>Araneus diadematus</i> L.)

Тип Молюски у едафотобах відвалів представлений лише трьома родинами та чотирма видами (табл.4)

Таксономічне розмаїття найбільш поширених молюсків на відвалах озокеритовидобутку

Тип	Клас	Родина	Вид
Молюски (<i>Mollusca</i>)	Червононогі (<i>Gastropoda</i>)	Котушки (<i>Planorbidae</i>)	Котушка закручена (<i>Anisus vortex</i>)
		Фізиди (<i>Physidae</i>)	Фіза пузирчаста (<i>Physa fontinalis</i>)
		Арїоніди (<i>Arionidae</i>)	Слизень сітчастий (<i>Deroceras reticulatum</i>)
			Польовий слизень (<i>Agriolima agrestis</i>)

Тип Хребетні представлений 3 класами, 9 родинами та 12 видами (табл. 5).

Таблиця 5

Таксономічне розмаїття найбільш поширених хребетних на відвалах озокеритовидобутку

Тип	Клас	Ряд	Родина	Вид
Хребетні	Ссавці (<i>Mammalia</i>)	Комахоїдні (<i>Insectivora</i>)	Кроти (<i>Talpidae</i>)	Європейський кріт (<i>Talpa europaea</i> L.)
		Гризуни (<i>Rodentia</i>)	Хом'якові (<i>Cricetidae</i>)	Полівка звичайна (<i>Microtus arvalis</i> P.)
	Плазуни (<i>Reptilia</i>)	Лускаті (<i>Squamata</i>)	Справжні ящірки (<i>Lacertidae</i>)	Ящірка прудка (<i>Lacerta agilis</i> L.)
	Птахи (<i>Aves</i>)	Голубоподібні (<i>Columbiformes</i>)	Голубові (<i>Columbidae</i>)	Голуб сизий (<i>Columba livia</i> G.)
			Горобцеподібні (<i>Passeriformes</i>)	Дроздові (<i>Turdidae</i>)
		Ластівкові (<i>Hirundinidae</i>)		Горихвістка звичайна (<i>Phoenicurus hoenicurus</i> L.)
				Ластівка берегова (<i>Riparia riparia</i> L.)
		Ластівка сільська (<i>Hirundo rustica</i> L.)		
		Горобцеві (<i>Passeridae</i>)		Горобець хатній (<i>Passer domesticus</i> L.)
		Воронові (<i>Corvidae</i>)		Сорока (<i>Pica pica</i> L.)
			1. Ворона сіра (<i>Corvus corone cornix</i> L.)	
	В'юркові (<i>Fringillidae</i>)	Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i> L.)		

Висновки. За час проведення досліджень з 2008 – по 2013 р., на відвалах озокеритовидобутку найбільш поширеними є 34 види безхребетних та 12 видів хребетних тварин.

Більшість із цих таксономічних груп тісно пов'язані з ґрунтом і впливають на його фізичні, хімічні та водні властивості.

На особливу увагу заслуговують дощові черви та лучні мурашки діяльність яких є одним із особливих чинників ґрунтоутворення, а відтак рекультивациі відвалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гиляров М. С. Зоологическая мелиорация почв / М. С. Гиляров // Природа. – 1976. – № 10. – С. 18–20.
2. Голубець М. А. Екологічний потенціал наземних екосистем / М. А. Голубець, О. Г. Марискевич, Б. О. Крок, М. П. Козловський, А. Т. В. Башта, П. С. Гнатів, М. М. Гринчак, І. М. Шпаківська, В. І. Яворницький. – Львів : Поллі, 2003. – 180 с.
3. Залеская Н. Т. Определитель многоножек-костянок СРСР / Н. Т. Залеская. – М., 1978. – 433 с.
4. Зражевский А. И. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв / А. И. Зражевский. – К. : АН УССР, 1957. – 270 с.
5. Зрянин В. А. Влияние муравьев рода *Lasius* на почвы луговых биогеоценозов / В. А. Зрянин // Успехи современной биологии, 2003. – Т. 123. – № 3. – С. 278–288.
6. Іванців В. В. Тотальні мікропрепарати і колекції безхребетних тварин / В. В. Іванців. – Луцьк : Волинський державний університет ім. Лесі Українки, 2001. – 163 с.
7. Козлов М. А. Шкільний атлас-визначник безхребетних / М. А. Козлов. – М.: Просвещение, 1991. – 159 с.
8. Козловская Л. С. Роль беспозвоночных в трансформации органического вещества болотных почв / Л. С. Козловская. – Л. : Наука, 1976. – 211 с.
9. Кречківська Г. В. Загальна характеристика безхребетних Бориславського озокеритового родовища / Г. В. Кречківська. – Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2007. – Вип. 44. – С. 52–56.
10. Кречківська Г. В. Роль дощових червів у рекультивациі шахтних відвалів, Бориславського озокеритового родовища / Г. В. Кречківська // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Сучасний стан та перспективи розвитку біо- і агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення» Трускавець, 3–4 листопада 2010. – С. 43–46.
11. Криволицкий Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле / Д. А. Криволицкий. – М. : Наука, 1994. – 240 с.
12. Крижановський О. Л. Жужелицы / О. Л. Крижановський // Определитель насекомых Европейской части СССР. – Л., 1965. – С. 29–77.
13. Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СРСР / Т. С. Перель. – М. : Наука, 1979. – 272 с.
14. Фесенко Г. В. Птахи фауни України: польовий визначник / Г. В. Фесенко, А. А. Бокотей. – К., 2007. – 416 с.
15. Царик І. Значення соціальних комах (*formicidae*) для збереження біоти антропогенно трансформованих екосистем / І. Царик // Вісник Львівського університету. – Сер. біол. 2010. – Вип. 54. – С. 138 – 144.
16. Якобсон Г. Г. Определитель жуков / Г. Г. Якобсон. – М. : Государственное издательство сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1931. – 454 с.

Статтю подано до редколегії 22.03.2014 р.