

Smirnov, Y. B.
Biodiversity of soil invertebrates of Bel'gard International Prysamars'ky Biosphere Station

УДК 574.4:595.7

Ю. Б. Смирнов

Дніпропетровський національний університет

**БІОРИЗНОМАНІТТЯ ҐРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ
ПРИСАМАРСЬКОГО МІЖНАРОДНОГО БІОСФЕРНОГО
СТАЦІОНАРУ ім. О. Л. БЕЛЬГАРДА**

Розглянуто біорізноманіття ґрунтових безхребетних тварин на пробних площах Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда. Встановлено чисельність, біомасу та розподіл безхребетних на правобережжі р. Самара у 2003–2005 роках.

Biodiversity of soil invertebrates on the model plots of Bel'gard International Prysamars'ky Biosphere Station of the Dnipropetrovsk National University is under consideration. Number, biomass and distribution of the invertebrates on the right-bank of Samara River were ascertained in 2003–2005.

Вступ

Оцінка стану природних популяцій – одне з головних завдань біомоніторингу. Визначити стан популяцій можна з використанням різних підходів, таких як екологічні, фізіологічні тощо [1]. Сучасний етап розвитку промисловості характеризується великим масштабами антропогенного впливу на біосферу. Науково-технічний прогрес потрібно розглядати як явище, прогресивне для людини, але не для біосфери в цілому. Техногенне забруднення, яке призводить до порушення екологічної рівноваги – це закономірний наслідок антропогенного тиску. Тому найважливішими сьогодні є моніторингові спостереження за різними групами тварин, за порушенням їх популяцій. Сучасний глобальний характер впливу на біосферу у зв'язку з підвищеним забрудненням окремих регіонів створює особливі умови для існування природних комплексів та екосистем. Великого значення набуває виявлення кількісних залежностей між змінами

© Ю. Б. Смирнов, 2006

155

біологічних об'єктів і рівнями забруднення хімічними речовинами навколишнього середовища [2]. Для території України, яка відрізняється надзвичайним різноманіттям геохімічної ситуації, велике значення мають дослідження регіонів із технічним впливом [3]. Виявлення та вивчення найуразливіших ланок метаболізму при дії хімічних речовин, які забруднюють довкілля, займає центральне місце в умовах наднормативного навантаження на природні екосистеми центрального степового Придніпров'я [4; 5].

Важливістю набуває вибір об'єктів біоіндикації, оцінка екологічної стійкості екосистем і окремих організмів, моделювання процесу розповсюдження токсикантів у навколишньому середовищі. Велика стійкість до дії несприятливих факторів і мала тривалість життя ґрунтових безхребетних дають можливість використовувати структуру їх угруповань як індикатор антропогенного навантаження на екосистеми [7; 8].

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для написання цієї роботи послужили безхребетні, що мешкають у ґрунті на пробних площах Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда. Збір проб ґрунтової мезофауни здійснювався протягом 2003–2005 років за стандартними методиками [6].

Результати та їх обговорення

Ґрунтова мезофауна степу включає понад 20 видів і характеризується винятково ксерофільними формами (табл. 1). За середньою чисельністю у зборах 2003–2005 років на степовій ділянці домінували представники дощових черв'як *Allolobophora r. rosea* (Sav.). Представники ентомофауни (цикади, хрущі) знайдені у малій кількості. Розміри та видовий склад вибірок порівняно зі зборами 2003 року понижені. На це могла вплинути тривала холодна зима та відносно суха весна. У 2003 році спостерігалось підвищення рівня ґрунтових вод у зв'язку із загальним підтопленням територій, тому відзначалася велика видова різноманітність. У 2004 році за результатами зборів видно, що характерні сухостійкі види домінують в основі видового складу (табл. 2).

Таблиця 1

Біорізноманіття, чисельність (екз./м²) та біомаса (г/м²) ґрунтових безхребетних у ґрунті пробної площі 201

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Allolobophora r. rosea</i> (Sav.)	3,33 ± 2,62	192,2	0,503 ± 0,35	3,5
<i>Cicadidae</i>	0,67 ± 0,67	244,9	0,097 ± 0,10	2,0
<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i> (Hrbst.)	0,67 ± 0,67	244,9	0,112 ± 0,11	2,0
Разом	4,67 ± 3,58	187,9	0,713 ± 0,49	4,1

Примітки: M – середнє арифметичне вимірювань чисельності; m – абсолютна похибка; CV – коефіцієнт варіації; P – біомаса; p – похибка біомаси; L – індекс Лексиса (агрегованості).

Таблиця 2

Біорізноманіття, чисельність (екз./м²) та біомаса (г/м²) ґрунтових безхребетних у ґрунтах штучної вітрозахисної лісосмуги

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Julidae</i>	4,00 ± 2,31	115,5	0,288 ± 0,17	2,3
<i>Rhizotrogus vernus</i> (Germ.)	2,00 ± 2,00	200,0	0,148 ± 0,15	2,8
<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i> (Hrbst.)	12,00 ± 7,12	118,6	1,480 ± 0,96	4,1
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	1,00 ± 1,00	200,0	0,022 ± 0,02	2,0
<i>Diptera</i>	2,00 ± 1,15	115,5	0,028 ± 0,02	1,6

Примітка: позначення див. табл. 1.

У прилеглий до степової цілини лісосмузі також спостерігався спад видового різноманіття порівняно зі зборами 2003 року. Із знайдених видів виявлені представники, пристосовані до живлення корінням акації білої (яка складає основну масу рослинності) та клена польового. Ці види так само можна вважати характерними для лісостепової зони України. Середня чисельність безхребетних може досягати 20,5 екз./м² і не буває меншою 8,5 екз./м². Це говорить про те, що передбачуваний гарантований мінімум представників ґрунтової мезофауни на даній території – 8,5 екз./м².

Згідно з даними таблиці 2 домінуючими за чисельністю у вибірці були личинки коренегризів (*Rhizotrogus aequinoctialis* (Hrbst.), *Rh. vernus* (Germ.)) та багатоніжки *Julidae*. Видову різноманітність складають характерні представники мезофауни штучних посадок на степових ґрунтах. При цьому основну частку біомаси складають личинки коваліків, решта припадає на двокрилих, двопарноногих багатоніжок і коренегризів. Розподіл представників мезофауни не рівномірний, приурочений до знаходження у ґрунті кореневих систем рослин. Можна зробити висновок, що представники ґрунтової мезофауни на цих ділянках за видовим складом відносяться до групи безхребетних, характерних для лісостепової зони України; можна також чітко побачити перехід від степових до лісо-узлісних видів.

Акацієві насадження пристіну розташовані поблизу вітрозахисної лісосмуги. Первинний тип посадки для обох площ – рядові культури акації білої та ясена звичайного. Через розташування на схилі ґрунти зазнають постійного змивання чорнозему. Бідність ґрунтів гумусом і переважання в травостой кореневищних злаків, смітного та степового різнотрав'я не сприяють збільшенню видової різноманітності безхребетних, що мешкають у ґрунті (табл. 3). Тут переважають невибагливі до умов проживання *Lumbricidae*, види, характерні для збіднених ґрунтів і штучних насаджень степової зони – *Julidae* і представники *Coleoptera*. Розповсюдження представників мезофауни по ділянці не рівномірне. Більшу частину зібрано на верхній і нижній третинах схилу. Основну частку біомаси тут складають дощові черви.

Таблиця 3

Чисельність (екз./м²) і біомаса (г/м²) безхребетних у ґрунтах білоакацієвих насаджень у пристіні

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Lumbricidae</i> juv.	8,00 ± 6,11	132,3	6,721 ± 3,98	3,7
<i>Julidae</i>	1,33 ± 1,33	173,2	0,035 ± 0,03	2,0
<i>Cylindronothus brevicollis</i> (Kust.)	1,33 ± 1,33	173,2	0,032 ± 0,03	2,0
Інші	2,67 ± 2,67	173,2	0,349 ± 0,35	2,8
Разом	13,33 ± 9,30	120,8	7,137 ± 3,56	4,4

Примітка: позначення див. табл. 1.

У штучних насадженнях дуба звичайного виявлені представники люмбрицид, що склали основу біомаси та чисельності; крім них зареєстровані довгоносики та цикади. Видова різноманітність цієї пробної площі невелика, але можна сказати, що дані дубові насадження вже самі здатні до саморегулювання (табл. 4). Пристінна природна липово-ясенева діброва може бути аналогом байрачної діброви. Ґрунтова мезофауна верхньої третини схилу природної липово-ясеневої діброви представлена значною видовою різноманітністю. Як і на попередніх площах, тут домінують дощові черви, личинки та імаго хрущів (табл. 5). Це говорить про достатній рівень зволоження та наявність кормової бази. Розподіл по площі не рівномірний.

Таблиця 4

Видовий склад, чисельність (екз./м²) і біомаса (г/м²) безхребетних у ґрунті штучних дубових насаджень на плакорі

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Lumbricidae</i> juv.	7,33 ± 3,00	100,1	0,463 ± 0,18	2,7
<i>Cicadetta montana</i> (Scop.)	0,67 ± 0,67	244,9	0,047 ± 0,05	2,0
<i>Curculionidae</i>	3,33 ± 1,61	118,0	0,547 ± 0,33	2,2
Разом	11,33 ± 3,19	68,9	1,056 ± 0,32	2,3

Примітка: позначення див. табл. 1.

Видовий склад безхребетних середньої третини схилу набуває різкого контрасту. Тут, очевидно через відносну змитість верхнього шару ґрунту видова різноманітність низька. Основу чисельності та біомаси складають *Eiseniella tetraedra* (Savigny), *Allolobophora r. rosea* (Savigny) (табл. 6).

Таблиця 5

Видовий склад, чисельність (екз./м²) і біомаса (г/м²) безхребетних у ґрунті пристінної природної липово-ясеневі діброви на верхній третині схилу

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Nematoda</i>	6,67 ± 6,67	173,2	0,027 ± 0,03	4,5
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Sav.)	20,00 ± 4,00	34,6	2,680 ± 0,36	1,5
<i>Allolobophora r. rosea</i> (Sav.)	110,67 ± 34,59	54,1	16,800 ± 3,56	5,7
<i>Geophilidae</i>	2,67 ± 1,33	86,6	0,059 ± 0,05	1,4
<i>Lithobiidae</i>	1,33 ± 1,33	173,2	0,002 ± 0,00	2,0
<i>Cicadidae</i> (личинки)	2,67 ± 1,33	86,6	0,619 ± 0,49	1,4
<i>Carabidae</i> (імаго)	1,33 ± 1,33	173,2	0,176 ± 0,18	2,0
<i>Calosoma inquisitor</i> (L.)	1,33 ± 1,33	173,2	0,503 ± 0,50	2,0
<i>Rhizotrogus vernus</i> (Germ.)	2,67 ± 2,67	173,2	1,600 ± 1,60	2,8
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	4,00 ± 2,31	100,0	0,247 ± 0,12	2,0
<i>Athous subfuscus</i> (Mull.)	1,33 ± 1,33	173,2	0,008 ± 0,01	2,0
Інші	8,00 ± 2,00	170,2	1,572 ± 1,02	2,0
Разом	162,7 ± 35,49	37,8	24,291 ± 4,01	4,8

Примітка: позначення див. табл. 1.

Таблиця 6

Видовий склад, чисельність (екз./м²) і біомаса (г/м²) безхребетних у ґрунті пристінної природної липово-ясеневі діброви на середній третині схилу

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Sav.)	72,00 ± 28,00	55,0	19,60 ± 7,2	4,7
<i>Allolobophora r. rosea</i> (Sav.)	60,00 ± 4,00	9,4	14,40 ± 6,0	0,7
<i>Carabidae</i>	2,00 ± 2,00	141,4	0,560 ± 0,6	2,0
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	4,00 ± 4,00	141,4	0,180 ± 0,2	2,8
Інші	4,00 ± 4,00	141,4	1,800 ± 1,8	2,8
Разом	142,00 ± 15,56	15,5	36,54 ± 7,5	1,8

Примітка: позначення див. табл. 1.

На нижній третині схилу в рівній мірі розподіляються за чисельністю дощові черви та хрущі, але за біомасою домінує *Aporrectodea r. rosea* (Sav.) (табл. 7).

Таблиця 7

Видовий склад, чисельність (екз./м²) і біомаса (г/м²) безхребетних у ґрунті пристінної природної липово-ясеневі діврови на нижній третині схилу

Таксони тварин	$M \pm m$	CV	$P \pm p$	L
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Sav.)	$0,67 \pm 0,67$	244,9	$0,067 \pm 0,03$	2,0
<i>Allolobophora r.rosea</i> (Sav.)	$8,67 \pm 2,40$	67,9	$3,840 \pm 1,11$	2,0
<i>Octodrilus transpadanus</i> (Rosa)	$0,67 \pm 0,67$	244,9	$1,533 \pm 1,53$	2,0
<i>Carabidae</i>	$1,33 \pm 1,33$	244,9	$0,004 \pm 0,001$	2,8
<i>Melolontha melolontha</i> (L.)	$2,00 \pm 2,00$	244,9	$0,017 \pm 0,02$	3,5
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	$0,67 \pm 0,67$	244,9	$0,015 \pm 0,01$	2,0
<i>Diptera</i>	$0,67 \pm 0,67$	244,9	$0,001 \pm 0,00$	2,0
Інші	$1,33 \pm 0,84$	154,9	$0,099 \pm 0,08$	1,8
Разом	$16,0 \pm 7,42$	113,7	$5,576 \pm 1,75$	4,5

Примітка: позначення див. табл. 1.

Висновки

Аналіз видового складу, чисельності, біомаси та рівня біологічного різноманіття ґрунтових безхребетних у ґрунтових пробах, зібраних на екологічному профілі Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда, дозволяє зробити наступні висновки:

- комплекс ґрунтових безхребетних багатьох досліджуваних біогеоценозів складається в основному з ксерофільних форм;
- чисельність і біомаса цього комплексу залежать від фізико-геохімічного стану едафотопу самих біогеоценозів, а також кліматичних умов, і за останні декілька років ці показники знижуються;
- основний фактор впливу на різноманіття ґрунтових безхребетних – рівень змитості ґрунтів і безпосередній вміст кормових об'єктів; вміст забруднювачів відіграє вторинну роль.

Бібліографічні посилання

1. **Алейникова М. М.** Почвообитающие беспозвоночные как биологические индикаторы типов пахотных почв // Биологическая диагностика почв. – М.: Наука, 1976. – С. 10–11.
2. **Альбицкая М. А.** Микроэлементный состав почвогрунтов и господствующих видов разнотравно-бородачево-ковыльной степи Присамарья / М. А. Альбицкая, О. Б. Мороз, Н. Н. Цветкова // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1976. – Вып. 6. – С. 20–24.
3. **Альбицкая М. А.** Погодичная динамика травостоя белоакациевого насаждения свежеевого типа в условиях Присамарья / М. А. Альбицкая, О. Б. Мороз, Е. К. Сидоренко // Вопросы степного лесоведения, биологического и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1979. – С. 39–44.
4. **Бельгард А. Л.** Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
5. **Бельгард А. Л.** Изучение взаимодействия растительности с почвами в лесных биологических степей Украины в свете воззрений С. В. Зонна / А. Л. Бельгард, А. П. Травлев // Вопросы биологической диагностики лесных биологических Присамарья. – Д., ДГУ, 1980. – С. 5–12.
6. **Гиляров М. С.** Учет крупных беспозвоночных // Количественные методы в почвенной зоологии. – М.: Наука, 1987. – С. 9–11.
7. **Thoday I. M.** Homeostasis in a selection experiment // Heredity. – 1958. – Vol. 12, N 4. – P. 401–415.
8. **Waddington C. H.** The strategy of the genes. – L.: Allen and Unwin, 1957. – 262 p.

Надійшла до редколегії 09.01.06.