

УДК 574.4:595.7

О. М. Кунах

Дніпропетровський національний університет

**СТРУКТУРА ДОМІНУВАННЯ ТВАРИННОГО
НАСЕЛЕННЯ ҐРУНТУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЗАПЛАВИ р. САМАРА
В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ
ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

Наведено результати аналізу структури тваринного населення ґрунту в умовах забруднення середовища важкими металами. Встановлено, що вплив важких металів на угруповання ґрунтових тварин протягом року призводить до зміни структури домінування тваринного населення (зниження ролі абсолютних домінантів і малозначимих видів, збільшення ролі нечисленних видів і видів-домінантів).

The analysis results of the soil animal complexes structure under *in situ* experimental heavy metal contamination are presented. The heavy metals affect the soil community over a year by changing the dominant structure of animal complexes. The main trend of changing dominant structure of the abundance and biomass is the decrease of absolute dominant and unimportant species role and the increase of the role of secondary species and dominants.

Вступ

У філософсько-методологічній літературі міститься багато визначень поняття «структура» різного ступеня абстрактності, але загальноприйнятого визначення немає. Прикладним, робочим визначенням можна вважати, що структура – це сукупність характеристик неоднорідності досліджуваного об'єкта [1]. Ці характеристики можуть стосуватися трьох аспектів структури: співвідношення окремих складових частин, взаємного зв'язку між частинами, зміни частин. У результаті різнобічного вивчення дослідники виділяють 10–20 і більше типів структур [4], зокрема, можна розглядати таксономічну, вікову, статеву, розмірну, трофічну, часо-

ву, просторову, лімітаційну, інформаційну, генетичну, етологічну, соціальну, кореляційну й інші типи структури.

Структура домінування може у певному сенсі вважатися частиною таксономічної структури. Домінування можна вивчати з різних позицій, наприклад, досліджувати, чому в даному угрупованні домінує той або інший вид, яке значення має характер домінування для функціонування угруповання, як пов'язана структура домінування з іншими характеристиками екосистеми і т. д. Для виділення класів домінування за чисельністю може використовуватися шкала Є. Л. Любарського [3], а для біомаси можна запропонувати аналогічну кубічно трансформовану шкалу, оскільки біомаса дорівнює чисельності, помноженій на середню вагу особини (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала домінування за чисельністю та біомасою (за Є. Л. Любарським [3])

Бал	Границі класів за чисельністю	Границі класів за біомасою	Назва ступеня домінування
1	$0 < N \leq 4$	$0 < B \leq 1$	малозначимий вид
2	$4 < N \leq 16$	$1 < B \leq 6$	другорядний
3	$16 < N \leq 36$	$6 < B \leq 22$	субдомінант
4	$36 < N \leq 64$	$22 < B \leq 50$	домінант
5	$64 < N \leq 100$	$50 < B \leq 100$	абсолютний домінант

Матеріал і методи досліджень

Для обліку мезофауни застосовували метод розкопок і ручного розбирання проб ґрунту [2]. Цей метод універсальний, технічно простий і застосовується при роботах на ґрунтах із різним механічним складом і різного ступеня окультуреності. Оптимальним розміром ґрунтово-зоологічних проб є $0,25 \text{ м}^2$ (50 x 50 см). Відбір проб виконували до нижньої межі, де зустрічалися ґрунтові тварини (30–50 см) [4]. Відібрані тварини фіксувалися в 70–80 %-ному етиловому спирті і 4 %-ному формаліні з урахуванням рекомендацій Б. Р. Стриганової [5].

Експеримент з вивчення впливу нікелю та свинцю на розмаїтість і функціонування комплексу ґрунтових безхребетних закладений у листопаді 2003 року в центральній заплаві р. Самара. В експерименті важкі метали були внесені в ґрунтові зразки площею 50 x 50 см. Нікель і свинець внесені в двох варіантах концентрацій. Це кількість металів, необхідна для того, щоб концентрація цих елементів у верхньому шарі ґрунту відповідала 2 і 5 ГДК. Для нікелю це 46 і 115 мкг/г, а для свинцю – 40 і 100 мкг/г. Метали вносилися у формі нітрату. Частина ґрунтових зразків була екранована сіткою з розміром очка 0,5 мм для зниження інтенсивності горизонтальної міграції ґрунтових тварин. Сітка такого розміру є відносною перешкодою для ґрунтової мезофауни. Сітка укопана по периметру зразка на глибину 50 см. Проби ґрунтової фауни зібрані в листопаді 2003 року (початкова фаза експерименту), у грудні 2003, у квітні та жовтні 2004 року. Таким чином, експеримент охоплює практично річний відрізок часу. У кожному варіанті експерименту облік досліджених параметрів проводився в п'ятикратній повторності, у такий спосіб відібрано 180 ґрунтово-зоологічних проб.

Таксономічне визначення представників ґрунтової фауни проводилося в лабораторних умовах за визначниками ґрунтових тварин. Основна частина представників ґрунтової мезофауни визначена до виду, деякі – до більш високих таксономічних категорій (наприклад, *Lepidoptera*, *Aranea*).

Таблиця 2

**Структура домінування тваринного населення центральної заплави
в грудні 2003 року (експозиція – один місяць)**

Ступінь домінування	Ni				Pb				Контроль	
	I		II		I		II		A	B
	A	B	A	B	A	B	A	B		
За чисельністю										
Малозначимий вид	15	13	12	15	15	16	13	12	16	16
Другорядний	3	5	5	2	4	2	5	6	3	3
Субдомінант	1	2	3	3		1	1	2		
Домінант	1				1	1	1		1	1
Абсолютний домінант										
За біомасою										
Малозначимий вид	17	13	15	14	12	13	14	17	10	8
Другорядний	1	5	3	4	6	5	4	1	8	9
Субдомінант										1
Домінант	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2
Абсолютний домінант	1			1	1		1	1		

Примітка: А – варіанти без ізоляції; Б – варіанти з ізоляцією; I – 2 ГДК; II – 5 ГДК.

Результати та їх обговорення

У контрольних умовах у грудні 2003 року структура домінування угруповання ґрунтової мезофауни центральної заплави за чисельністю представлена одним домінантним видом (точніше, групою, визначення якої до виду проблематичне – *Enchytraeidae spp.*), трьома другорядними видами (*Schizothuranius dmitriewi*, *Eisenia nordenskioldi* та *Allolobophora rosea*) і 16 малозначимими видами (табл. 2). За біомасою в структурі домінування можна виділити два домінантних види (дощові черви *Allolobophora rosea* й *Eisenia nordenskioldi*), один субдомінант, 9 другорядних і 8 малозначимих видів. Токсичний вплив позначається на структурі домінування. При цьому за чисельністю домінанти переходять у категорію субдомінантів. Зменшується число малозначимих видів, але збільшується число другорядних видів. Таким чином, відбувається структурування угруповання в напрямку до збільшення значення видів із середнім достатком. За біомасою в структурі домінування під токсичним впливом відбуваються зворотні процеси. Виділяється група абсолютних домінантів, збільшується група малозначимих видів. Ці процеси відбуваються за рахунок зменшення субдомінантів і другорядних видів, тобто за рахунок видів із середньою біомасою.

Навесні 2004 року за чисельністю в структурі домінування основну роль відігравали малозначимі види (табл. 3). Інтенсивне весняне зростання популяцій ґрунтових тварин призводить до того, що частка кожного виду в угрупованні зменшується і основну частину угруповання складають нечисленні види. Абсолютними домінантами в угрупованні є енхітреїди. У структурі домінування за біомасою важливу роль відіграють малозначимі та другорядні види. Абсолютними домінантами за біомасою є дощові черви *Allolobophora rosea* та *Eisenia nordenskioldi*, тому що навесні угруповання мають достатньо однорідну структуру домінування за чисельністю. Аналіз токсичного впливу не досить інформативний у цьому аспекті. Основна тенденція – зменшення чисельності малозначимих видів.

Відносно зміни структури домінування за біомасою навесні можна говорити про зростання ролі видів-субдомінантів і зниження ролі малозначимих видів. Абсолютні домінанти переходять у категорію домінантів.

Таблиця 3

**Структура домінування тваринного населення центральної заплави
в квітні 2004 року (експозиція – п'ять місяців)**

Ступінь домінування	Ni				Pb				Контроль	
	I		II		I		II		A	B
	A	B	A	B	A	B	A	B		
За чисельністю										
Малозначимий вид	31	30	19	29	27	25	24	27	31	31
Другорядний	1	2	13	3	5	7	8	5	1	1
Субдомінант			1			1	1			
Домінант		1		1	1			1		1
Абсолютний домінант	1								1	
За біомасою										
Малозначимий вид	21	18	15	22	19	20	17	15	21	18
Другорядний	10	14	13	9	10	6	11	17	11	13
Субдомінант	1		4	1	3	6	4			1
Домінант			1		1	1	1	1		
Абсолютний домінант	1	1		1					1	1

Примітки: А – варіанти без ізоляції; Б – варіанти з ізоляцією; I – 2 ГДК; II – 5 ГДК.

Восени в контрольних умовах структура домінування повторює ситуацію навесні (табл. 4). Це перевага в угрупованні малозначимих видів за чисельністю та важлива роль малозначимих і другорядних видів за біомасою.

Таблиця 4

**Структура домінування тваринного населення центральної заплави в жовтні 2004 року
(експозиція – 10 місяців)**

Ступінь домінування	Ni				Pb				Контроль	
	I		II		I		II		A	B
	A	B	A	B	A	B	A	B		
За чисельністю										
Малозначимий вид	29	32	29	32	28	28	28	31	31	30
Другорядний	4	1	3	1	5	5	5	1	2	3
Субдомінант			1					1		
Домінант	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Абсолютний домінант										
За біомасою										
Малозначимий вид	17	15	19	19	18	21	13	13	18	15
Другорядний	15	17	12	13	14	10	19	19	15	18
Субдомінант	1	1	2	1	1	2	1	1		
Домінант	1		1	1	1	1	1	1		
Абсолютний домінант		1							1	1

Примітки: А – варіанти без ізоляції; Б – варіанти з ізоляцією; I – 2 ГДК; II – 5 ГДК.

Домінантами за чисельністю є *Enchytraeidae*, до другорядних належать *Eisenia nordenskioldi*, *Schizothuranius dmitriewi* і хижий вид *Monotarsobius curtipes*. За біомасою абсолютним домінантом є *Eisenia nordenskioldi*. Необхідно підкреслити особливу роль у структурі домінування ще двох видів дощових черв'яків – *Octodrilus*

transpadanus і *Octolasion lacteum*. За чисельністю ці види поступаються багатьом іншим видам ґрунтових тварин, за біомасою вони поступаються мало (насамперед, підстилковим формам). Але якщо врахувати горизонтальний аспект структури тваринного населення, то в ґрунтовій товщі ці форми є безумовними домінантами за біомасою, що особливо важливо у функціональному відношенні.

У цілому, у таксономічній структурі тваринного населення ґрунту центральної заплави домінують олігохети. У функціональному відношенні домінують сапрофаги.

Восени 2004 року у структурі домінування тваринного населення ґрунту за чисельністю в умовах забруднення складно виділити однозначні тенденції. Розходження в експериментальних варіантах, як видно, мають випадковий характер. У структурі домінування за біомасою важливою тенденцією є перехід абсолютних домінантів у категорію домінантів і поява категорії субдомінантів.

Протягом року експериментального впливу важких металів на угруповання ґрунтових тварин відбувалися зміни в структурі домінування тваринного населення. Основною тенденцією зміни структури домінування як за чисельністю, так і за біомасою є зниження ролі в угрупованні абсолютних домінантів і малозначимих видів і збільшення ролі другорядних видів і видів-домінантів. Зникнення видів з угруповання відбувається в основному за рахунок малозначимих видів. Необхідно врахувати, що структура домінування угруповання будується на основі відносних величин кількості. Тому зміни одного з елементів структури пов'язані зі змінами інших елементів. Токсичний вплив сильно знижує роль домінуючих видів в угрупованні, тому відносний внесок менш значимих видів зростає.

Бібліографічні посилання

1. **Баканов А. И.** Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. – Рукопись деп. в ВИНТИ 08.12.1987, № 8593–В87. – 63 с.
2. **Количественные методы** в почвенной зоологии. – М.: Наука, 1987. – 288 с.
3. **Любарский Е. Л.** К методике экспресс-квалификации и сравнения описаний фитоценозов // Количественные методы анализа растительности. – Уфа, 1974. – С. 130–145.
4. **Работнов Т. А.** О структурных элементах фитоценозов и фитоценологических популяциях // Бюлл. МОИП. Отдел. биол. – 1985. – Т. 90, вып. 1. – С. 69–82.
5. **Стриганова Б. Р.** Питание почвенных сапрофагов. – М.: Наука, 1980. – 243 с.

Надійшла до редколегії 20.09.05.