

УДК 502.53:591.5

С. В. Кононенко

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара*

## **БІОІНДИКАЦІЯ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ НА МІКРОФАУНУ У МЕЖАХ м. ДНІПРОПЕТРОВСЬК**

Вивчено вплив автотранспорту на мікрофауну у м. Дніпропетровськ. Установлено, що угруповання кліщів придорожніх газонів Дніпропетровська характеризуються збідненим видовим багатством ґрунтових безхребетних, низькою чисельністю та відносно низькою стійкістю щодо природних екосистем. Домінують типові еврибіонти *Zygoribatula concina* Iord., 1990 та *Tectocepheus velatus* Mich., 1880.

С. В. Кононенко

*Днепрпетровский национальный университет им. Олесь Гончара*

## **БИОИНДИКАЦИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА МИКРОФАУНУ В ПРЕДЕЛАХ г. ДНЕПРОПЕТРОВСК**

Изучено влияние автотранспорта на микрофауну г. Днепрпетровск. Установлено, что комплексы клещей придорожных газонов Днепрпетровска характеризуются обедненным видовым составом почвенных беспозвоночных, низкой численностью и относительно низкой устойчивостью к природным экосистемам. Доминируют типичные еврибионты *Zygoribatula concina* Iord., 1990 и *Tectocepheus velatus* Mich., 1880.

S. V. Kononenko

*Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University*

## **BIOINDICATION OF MOTOR TRANSPORT INFLUENCE ON MICROFAUNA IN DNIPROPETROVSK CITY**

Influence of motor transport on microfauna in Dnipropetrovsk city is studied. It is established that mites groupments of roadside lawns in Dnipropetrovsk are characterised by the impoverished species richness of soil invertebrates, low number and relatively low resistance in relation to natural ecosystems. Dominant species are typical eurybionts *Zygoribatula concina* Iord., 1990 and *Tectocepheus velatus* Mich., 1880.

### **Вступ**

Взаємозв'язки та цикли процесів кругообігу знаходять локальне відображення у ґрунті, який є складною комплексною системою, що включає не тільки різні за своєю суттю абіотичні, біотичні, біокосні тіла, а також і суму факторів геолого-географічного середовища, що впливають на них [2]. Придорожні газони великого промислового міста – своєрідне природне місцезалежання живих організмів. Це пояснюється специфічністю ґрунтового та рослинного покривів із сильним антропогенним навантаженням на них. Орибати́дні кліщі як біоіндикатори умов забруднення ґрунтів хімічними сполуками автотранспорту та промислових підприємств [1; 3; 5; 11] утягують до кругообігу речовин разом із рослинним опадом практично всі хімічні елементи

[9] та, накопичуючи їх, здатні відображати особливості навколишнього середовища. Однак угруповання кліщів придорожніх газонів міст практично не вивчене [10; 12]. Подібні дослідження не проводилися в м. Дніпропетровськ.

У зв'язку з цим мета цієї роботи – виявити особливості видового складу, чисельності та структури населення орибатид ґрунтів придорожніх газонів м. Дніпропетровськ. Отриманні результати можуть бути рекомендовані для використання при виконанні екологічної експертизи та біоіндикації навколишнього середовища в інших великих промислових містах степової зони.

### Матеріал і методи досліджень

Збирали матеріал поетапно протягом двох місяців (жовтень – листопад 2009 року): ґрунтові проби доставляли в лабораторію, виганяли орибатид за допомогою апарата Тульгрена за загальноприйнятою методикою [6], фіксували, виготовляли мікропрепарати. Для дослідження обрали 30 дослідних ділянок, розміщених уздовж автомобільних доріг. Газони являли собою переважно 1–2-рядні насадження фонових видів дерев (липа серцевидна *Tilia cordata*, клен ясенелистий *Acer negundo*, робінія псевдоакація *Robinia pseudoacacia*, тополя біла *Populus alba*, береза бородавчаста *Betula pendula*) та збіднений видовий склад травостою (*Taraxacum officinale*, *Lactuca tatarica*, *Polygonum aviculare*, *Ambrosia artemisifolia*, *Plantago major* тощо), а також із ущільненим ґрунтом.

Проби відбирали об'ємом 250 см<sup>3</sup> в 10-разовій повторності. У ході роботи відібрано 300 проб. Обробку матеріалу проводили за загальноприйнятою методикою О. М. Буланової-Захваткіної [4; 8]. При обробці матеріалу використовували загальноприйняті методи варіаційної статистики [7]. Розраховували індекс домінування Бергера–Паркера (*B*), індекси видового домінування Сімпсона (*C*), різноманіття Шеннона (*H*), видового багатства Маргалєфа (*J*).

Рухомі форми *НПК*, гумус, сольовий *pH* визначали в лабораторії кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олесь Гончара (табл. 1, 2). Для характеристики властивостей ґрунтів відібрано 5 контрастних за рослинним покривом пробних площ.

Таблиця 1

#### Хімічні властивості ґрунту штучних насаджень м. Дніпропетровськ

ПП №	<i>K<sub>2</sub>O</i> , мг-екв.	сухий залишок, %	<i>pH</i> водної витяжки
1	10,1	0,0075	7,3
3	7,0	0,0076	7,2
14	8,2	0,0056	7,2
20	8,3	0,0057	7,3
16	6,8	0,0025	7,4

Таблиця 2

#### Агрохімічні показники ґрунту штучних насаджень м. Дніпропетровськ

ПП №	Гумус (за Тюрінім), %	<i>NO<sub>3</sub></i> , мг/кг ґрунту	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> , мг/кг ґрунту
1	2,46	5,3	8,3
3	1,89	2,5	5,9
14	0,93	2,8	7,4
20	0,87	4,6	5,2
16	0,06	4,3	5,8

## Результати та їх обговорення

У ході досліджень зареєстровано 15 видів орибатид із 15 родів 12 родин. Найбільша кількість ґрунтових безхребетних спостерігалась на ПП № 30 (2160 екз./м<sup>2</sup>), найменша – на ПП № 3 у парку ім. Писаржевського (40 екз./м<sup>2</sup>). Кількість орибатидних кліщів відносно загальної чисельності мікрофауни варіює в межах від 5,6 % (придорожні газони в районі станції метро «Металургів») до 100,0 % (район перехрестя Запорізького шосе та вул. Космічної). Порівняльний аналіз видового складу орибатидних кліщів та інших груп безхребетних тварин, вилучених із проб ґрунтів на різних дослідних ділянках, свідчить про домінування еврибіонтних видів, знайдених у багатьох промислових містах Європи. Розраховано відсоткове відношення орибатид до загальної чисельності мікрофауни, вилученої із проб.

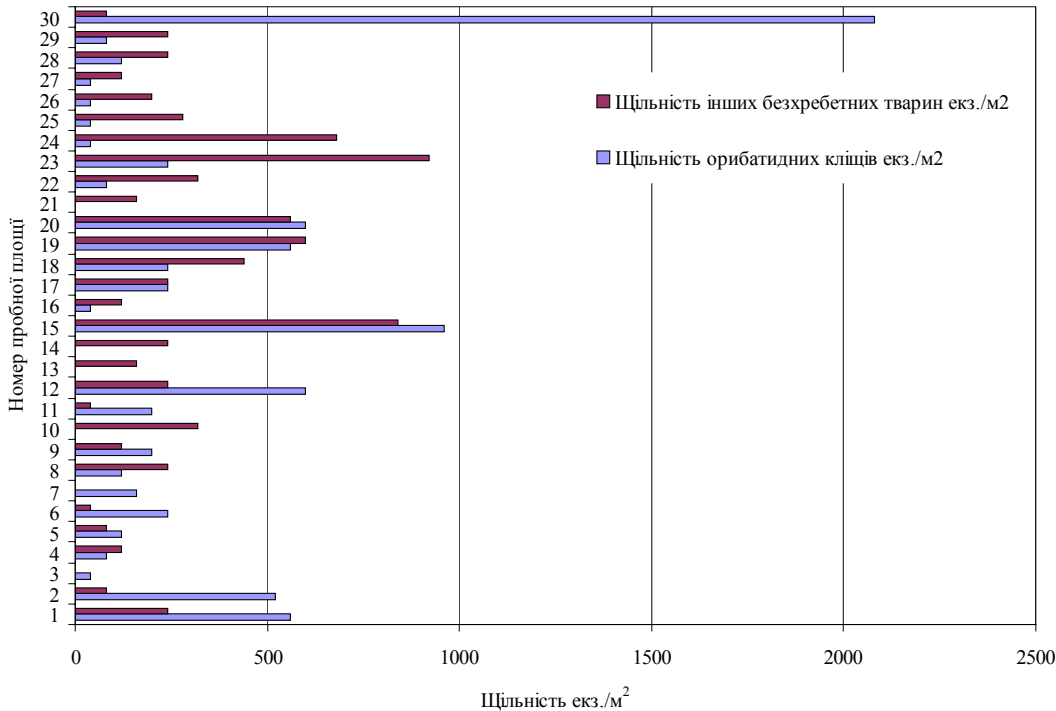


Рис. 1. Щільність безхребетних тварин у ґрунтах під впливом автотранспорту

На ПП № 1 – парк ім. Ю. Гагаріна – зареєстровано 800 екз./м<sup>2</sup> мікроартропод, на ПП № 3 – парк ім. Писаржевського – 40 екз./м<sup>2</sup>, на ПП № 14 – район перехрестя вул. Титова та вул. Кірова – 240 екз./м<sup>2</sup>, на ПП № 16 – парк ім. Л. Глоби – 160 екз./м<sup>2</sup>, на ПП № 20 – придорожні газони по вул. Набережній ім. В. І. Леніна – 1160 екз./м<sup>2</sup>.

При співвідношенні щільності всіх безхребетних із такими елементами як  $K_2O$ ,  $NO_3$ ,  $P_2O_5$  витікає, що найбільше ґрунтових тварин там, де найбільший вміст макроелементів. На найбільш гумусованих територіях спостерігається досить велика щільність усіх безхребетних, на найменш гумусованих – найменша (див. табл. 2);  $pH$  водної витяжки нейтральний для усіх вибраних пробних ділянок (див. табл. 1), відповідно умови для життєдіяльності ґрунтових безхребетних однакові.

Для ПП № 3, 10 та 21 розрахунок індексів не проводили, оскільки на даних площах зафіксовано лише по одному виду.

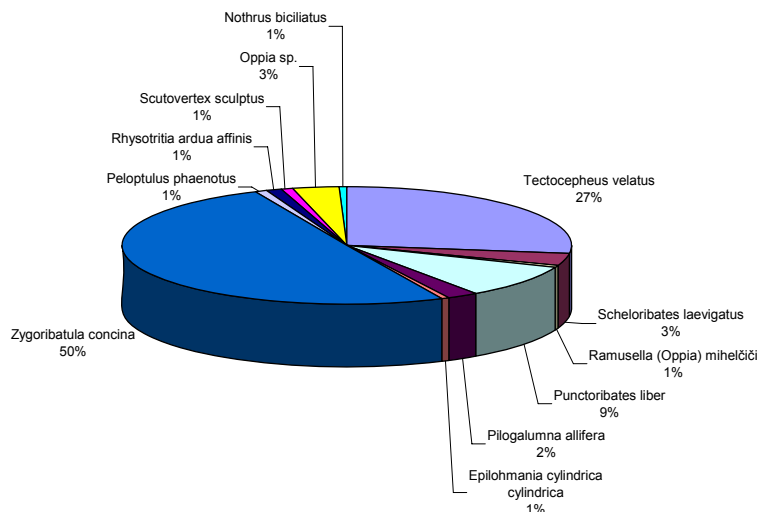
Максимальне значення індексу Шеннона (2,14) спостерігається на ПП № 12 в районі Жовтневої площі, де наявні у значній кількості зелені насадження, мінімальне (0,81) – на ПП № 16 та 29 (просп. К. Маркса в районі парку ім. Л. Глоби та масив Сонячний, вул. Малиновського) поблизу автомобільних доріг з інтенсивним рухом транспорту. Найбільший показник індексу домінування Сімпсона (0,70) та Бергера–Паркера (0,83) відмітили на ПП № 24 (придорожні газони в районі станції метро «Металургів»), найменший (0,26) та (0,33 і 0,36) відповідно на ПП № 2, 22 (парк ім. Писаржевського на узбіччі Запорізького шосе та придорожні газони в районі автовокзалу). Максимальне різноманіття за Маргелефом (1,72) спостерігається на ПП № 13, мінімальне (0,28) – на ПП № 17 (табл. 3).

Таблиця 3

**Мікроартроподи придорожніх газонів м. Дніпропетровськ**

ПП №	Назва пробної площі	H	C	J	D
1	Парк ім. Ю. А. Гагаріна (у 5 м від просп. Гагаріна)	1,92	0,32	0,93	0,45
2	Парк ім. Писаржевського (у 5 м від Запорізького шосе)	2,07	0,26	1,02	0,33
4	Проспект Гагаріна (район торговельно-розважального комплексу «Дафі», у 5 м від Запорізького шосе)	1,52	0,36	1,72	0,40
5	Парк ім. Богдана Хмельницького (у 5 м від вул. Героїв Сталінграда)	1,92	0,28	0,86	0,40
6	Придорожні зелені газони по вул. Героїв Сталінграда (між парками ім. Писаржевського та Б. Хмельницького)	1,38	0,43	1,07	0,57
7	Район перехрестя Запорізького шосе та вул. Космічної	1,50	0,38	1,00	0,50
8	Придорожні газони по вул. Набережна Леніна (перша відбірна точка)	1,66	0,38	0,63	0,56
9	Придорожні газони по вул. Набережна Леніна (друга відбірна точка)	1,81	0,31	1,00	0,38
11	Придорожні газони по вул. Набережна Леніна (четверта відбірна точка)	1,79	0,33	1,16	0,50
12	Придорожні газони в районі Жовтневої площі	2,14	0,27	0,68	0,38
13	Придорожні газони по вул. Криворізькій	1,00	0,50	2,50	0,50
14	Район перехрестя вул. Титова та Кірова	1,46	0,39	0,39	0,50
15	Район перехрестя вул. Кірова та Пушкіна	1,27	0,45	0,36	0,53
16	Парк ім. Л. Глоби (в 5 м від проспекту Карла Маркса)	0,81	0,63	1,00	0,75
17	Придорожні газони по вул. Панікахи	1,78	0,32	0,28	0,42
18	Придорожні газони по вул. Кротова	1,45	0,44	0,73	0,59
19	Придорожні газони по вул. Космічній	1,75	0,36	0,62	0,45
20	Придорожні газони по вул. Набережна Леніна (поблизу монумента Вічної Слави)	1,61	0,37	0,82	0,52
22	Придорожні газони в районі Автовокзалу	2,12	0,26	0,87	0,36
23	Придорожні газони в районі метро «Глічча»	1,83	0,32	0,82	0,41
24	Придорожні газони в районі метро «Металургів»	0,91	0,70	0,96	0,83
25	Придорожні газони в районі метро «Заводська»	1,06	0,59	1,00	0,75
26	Придорожні газони по проспекту ім. газети «Правда» (у районі заводу К. Лібкнехта)	1,25	0,50	0,77	0,67
27	Придорожні газони по вул. Воронцова	1,50	0,38	1,26	0,67
28	Придорожні газони по вул. В. Висоцького	0,92	0,56	0,51	0,40
29	Масив Сонячний, вул. Малиновського	0,81	0,63	0,33	0,75
30	Район Краснопілля «Пашена балка»	0,96	0,64	1,04	0,76

Аналіз видового складу угруповань орибатидних кліщів на дослідних ділянках (рис.) показав, що домінантом для ґрунтів придорожніх газонів виступає *Zygoribatula concina* Iordansky, 1990 (50 %), субдомінантом – *Tectocepheus velatus* Mich., 1880 (27 %). Інші види становлять 33 % сумарної чисельності.



**Рис. Структура домінування орибатид у ґрунтах придорожніх газонів м. Дніпропетровськ**

Максимальне видове різноманіття (6 видів) і чисельність орибатидних кліщів 2 120 екз./м<sup>2</sup> спостерігали на контрольній дослідній ділянці № 30, розташованій у Краснопіллі («Пашена балка» неподалік від штучної водойми). Найбільша кількість видів (4) серед досліджених ділянок придорожніх газонів м. Дніпропетровськ виявлена на ПП № 1 та 12 із чисельністю орибатид 560 та 600 екз./м<sup>2</sup> відповідно. Такі результати можна пояснити тим, що дані площі порівняно з іншими дослідними ділянками розміщені на території парку (парк ім. Ю. Гагаріна та на площі паркового типу Жовтневій).

### Висновки

Ґрунти поблизу доріг з інтенсивним рухом автомобілів перебувають під впливом викидів токсичних речовин від автотранспорту. Як наслідок, у ґрунтах накопичуються солі важких металів, що призводить до їх забруднення та непридатності для мешкання в них різних груп безхребетних тварин і збіднення фауністичного різноманіття.

Угруповання орибатидних кліщів придорожніх газонів м. Дніпропетровськ характеризуються збідненим видовим багатством, низькою чисельністю та відносно низькою стійкістю. Домінанти – типові еврибіонти *Zygoribatula concina* Iord., 1990 та *Tectocephus velatus* Mich., 1880. У ґрунтах на контрольній ділянці видовий склад різноманітніший із більшою чисельністю (в 3,5 раза), ніж на ділянках придорожніх газонів. Відсоткове відношення орибатид до загальної кількості інших безхребетних тварин на ділянках, що досліджували, складає 50,8 %.

Біоіндикація антропогенного навантаження з використанням безхребетних тварин – важливий метод виявлення комплексної екологічної відповіді на вплив антропогенної трансформації навколишнього середовища у межах міста Дніпропетровськ. Біоіндикаційні дослідження можуть проводитись на різних рівнях організації екосистем. Для зоологічних досліджень у забруднених районах зручно використовувати ґрунтових тварин.

## Бібліографічні посилання

1. **Артемьева Т. И.** Почвенные животные как индикаторы биологического этапа рекультивации техногенных территорий // Проблемы почвенной зоологии. – Т. 1. – Ашхабад, 1984. – С. 16–17.
2. **Башкирова Е. Я.** Фауна клещей – орибатид целинной степи юго-востока Европейской части СССР // Зоол. журн. – 1958. – Т. 28, № 3. – С. 193–209.
3. **Богач Я.** Животные – биоиндикаторы промышленных загрязнений. – М. : Наука, 1974. – С. 25–26.
4. **Буланова-Захваткина Е. М.** Панцирные клещи – орибатида. – М. : Высш. шк., 1967. – 254 с.
5. **Гиляров М. С.** Зоологический метод диагностики почв. – М. : Наука, 1965. – 278 с.
6. **Криволицкий Д. А.** Методика комплексного обследования почв на заселенность микроартроподами // Методы почвенно-зоологических исследований. – М. : Наука, 1975. – С. 44–48.
7. **Лакин Г. Ф.** Биометрия. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.
8. **Определитель** обитающих в почве клещей Sarcotiformes / Отв. ред. М. С. Гиляров. – М. : Наука, 1975. – 491 с.
9. **Покаряевский А. Д.** Круговорот элементов и структура сообществ животных в лесостепи / А. Д. Покаряевский, А. Д. Криволицкий // Экология. – 1981. – № 4. – С. 67–72.
10. **Шарипов С. А.** Панцирные клещи в условиях города / С. А. Шарипов, Л. Косарева // Проблемы почвенной зоологии. – Новосибирск : Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1991. – С. 256.
11. **Ярошенко Н. Н.** Орибатида клещи (Acariformes, Oribatei) естественных экосистем Украины. – Донецк : ДонНУ, 2000. – 313 с.
12. **Soil mites (Acari) of Warsaw and Masovia** / W. Niedbala, C. Blaszk, J. Bloszyk, M. Kaliszewski, A. Kazmierski // Memoriabilia Zool. – 1982. – Vol. 36. – P. 235–252.

*Надійшла до редколегії 25.06.2010*