

УДК: 57.04+581.524

ОСОБЛИВОСТІ УГРУПОВАНЬ ПІДСТИЛКОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ м. ДНІПРОПЕТРОВСЬКА

А.П. Похиленко, О.В. Корольов, М.В. Шульман

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

Исследованы комплексы подстилочной мезофауны окраин г. Днепропетровска. Проанализированы суммарная численность, количество видов, таксономическая, трофическая и размерная структуры. Проведена математическая обработка полученных данных. Установлено, что трофическая, размерная, таксономическая структуры, а также общая численность видов на исследованных участках, значительно колеблются в зависимости от расстояния предприятия до исследуемой пробной площади.

Подстилка, урбанизированные территории, подстилочные беспозвоночные, герпетобий, ценоморфы, индексы биоразнообразия.

ВСТУП

З початку ХХ століття особливого значення набули питання, які пов'язані зі збереженням біологічного різноманіття на антропогенно трансформованих територіях [15]. Серед різноманітних форм антропогенного впливу хімічне навантаження займає окреме місце, яке в результаті індустріалізації та урбанізації посилюється і негативно впливає на навколишнє середовище. При цьому, існує залежність між розміром міста і концентрацією полутантів: у містах з населенням понад мільйон мешканців ступінь забруднення атмосфери вдвічі вищий [6].

Діяльність людини змінює всі компоненти біогеоценозу [10], зокрема підстилковий та ґрунтовий біогеогоризонти, які відображають властивості ґрунту в умовах промислового та сільськогосподарського забруднення середовища існування [13]. На території з хімічним забрудненням відбувається порушення ґрунтоутворюючого процесу, спостерігаються значні зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту (гумус, рН, структура, склад обмінних основ) [17], що у значній мірі впливає на особливості угруповань та внутрішньопопуляційні характеристики видів підстилкової фауни, у тому числі червононогих моллюсків, турунів та інших [22]. Також знижується активність ґрунтової фауни, внаслідок чого на поверхні ґрунту накопичується рослинний опад. У регіонах, забруднених важкими металами,

виявлена інтенсифікація трофічних взаємозв'язків безхребетних із мікроскопічними грибами [5].

Під час розгляду ландшафтно-кліматичних особливостей різних регіонів з метою їхнього використання для біоіндикації та моніторингу, дослідники дійшли висновку про доцільність введення принципу регіонального вибору тест-об'єктів [4]. Тест-об'єктами для степу є напівтвердокрилі, твердокрилі, двокрилі, прямокрилі. Основна маса органічної речовини ґрунту сконцентрована у підстилці та верхньому шарі ґрунту. Ароматичні карбоксильні, гідроксильні хімічні групи органічної речовини зазначених біогеогеографічних зон здатні до утворення металорганічних комплексів, тому сапротрофні організми отримують дози вище середнього рівня, що дозволяє використовувати ці групи для екологічного контролю середовища існування [1]. В.А. Барсов [3], досліджуючи вплив техногенного забруднення на тварин, виявив, що для наземних безхребетних популяційні зміни такі ж, як і для хребетних (зниження темпів статевих розмноження, рання загибель, морфометричні зміни внутрішніх органів, збільшення внутрішньопопуляційної мінливості тварин за зовнішніми ознаками).

Мета даної роботи – оцінити особливості впливу хімічної промисловості на герпетобій (таксономічна, функціональна, розмірна структура, індекси різноманіття підстилкової мезофауни) в околицях міста Дніпропетровська.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліджено чотири пробних ділянки в околицях міста протягом польового сезону 2007 р., які, знаходячись безпосередньо біля промислових підприємств, найбільш повно відображають екологічний стан екосистем Дніпропетровська. Для кількісного обліку наґрунтових безхребетних використовували пастки Барбера з фіксатором (20%-вий розчин NaCl), зокрема, для обліку комах некрокомплексу використовували модифіковані пастки Барбера з приманкою. За даними статуправління за 2006 р., на території Дніпропетровської області знаходиться три підприємства коксохімічної промисловості та 11 підприємств з виробництва гумового (кожне з яких викидає поллютантів 1550 т/рік) та пластмасового (104,2 т/рік поллютантів) оздоблення. Компонентами викидів є азот та його сполуки, суспендовані тверді частки, хлорвуглеводні, стійкі органічні забруднювачі, метали та їх сполуки. Відходи ТЕС – це головним чином оксиди вуглецю,

сірка, оксиди азоту, зола. Ряд аліфатичних та циклічних амінів (нітрозодіетиламін, нітрозоморфолін, нітрозодібутіламін), які є основними забруднювачами середовища від гумової та шинної промисловості, характеризуються особливою токсичністю, канцерогенністю і мутагенністю [11]. Наведемо короткий опис досліджених пробних ділянок (ПД).

Пробна ділянка 1. Штучне насадження ясеня ланцетолистого (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) з розхідником звичайним (*Glechoma hederacea* L.) (СГ₁) на міжріччі р. Дніпра та р. Мокра Сура. Пробна ділянка знаходиться поблизу коксохімічного заводу м. Дніпропетровська. Затіненність крон деревного ярусу складає 60 %: *Fraxinus lanceolata* Borkh. – 40 %, *Robinia pseudoacacia* L. – 30 %. Чагарниковий ярус (20 %) представлений *Rhamnus cathartica* L. – 12 %, *Sambucus nigra* L. – 15 %. Трав'яний ярус (80 %) складають *Glechoma hederacea* L. – 80 %, *Aegopodium podagraria* L. – 2 %, *Chelidonium majus* L. – 3 %. Підстилка розвинена слабо, потужністю до 1 см, одношарова, пухка, легко відділяється від ґрунту.

Ґрунт характеризується як чорнозем звичайний середньогумусний.

Обрана ділянка може слугувати місцем для відпочинку мешканців розташованого поблизу масиву «Західний».

Пробна ділянка 2. Штучне насадження ясеня ланцетолистого (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) (СГ₁). За фізико-географічним положенням це міжріччя р. Дніпра та р. Мокрої Сури. Пробна ділянка розташована на відстані 50 м від заводу з виробництва великих шин ВАТ «Дніпрошина». Деревний ярус (35 %) представлений *Fraxinus lanceolata* Borkh. Проективне покриття чагарникового ярусу складає 15 %. Підстилка (1,5 см) фрагментарна, одношарова, щільна. Поблизу обраної ділянки знаходиться автомагістраль з інтенсивним рухом автомобілів різної категорії.

Ґрунт характеризується як чорнозем звичайний малогумусний.

Пробна ділянка 3. Штучне дубове насадження (*Quercus robur* L.) (СГ₁), розташоване в межах жилого масиву «Західний» м. Дніпропетровська. Деревний ярус представлений *Quercus robur* L. (65 %). Проективне покриття чагарникового ярусу складає 50 % *Caragana arborescens* Lam. – 45 %, *Rhamnus cathartica* L. – 5 %, *Euonymus europaea* L. – 6 %, *Cotinus coggygria* Scop. – 3 %, *Sambucus nigra* L. – 10 %. Трав'яний ярус (30 %) представлений *Viola* sp. – 25 %, *Geum urbanum* L. – 11 %, *Aegopodium podagraria* L. – 3 %, *Chelidonium majus* L. –

1 %, *Urtica urens* L. – 1 %. Підстилка потужністю 2 см, двошарова, пухка. Обрана ділянка слугує рекреаційною зоною для мешканців масиву.

Ґрунт характеризується як чорнозем звичайний середньогумусний.

Пробна ділянка 4. Ділянка II тераси (арена) р. Дніпра (BC"5). Пробна ділянка знаходиться поблизу Придніпровської теплоенергетичної станції, в межах жилого масиву «Придніпровськ». Деревний ярус має проективне покриття 5 % і представлений *Populus alba* L. і *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex G. Suchow. Чагарниковий ярус (6 %) складає *Euonymus verrucosa* Scop. Проективне покриття трав'яного ярусу (*Carex* sp.) – 12 %. Моховий ярус складає 60 %. Підстилка малопотужна (до 1 см), одношарова, фрагментарна. Обрана ділянка знаходиться поблизу приватного сектору та головної автомагістралі масиву.

Ґрунт характеризується як лучно-болотний на алювіальних відкладах.

На обраних ділянках зареєстровано 172 види безхребетних, що належать до 8 рядів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Підстилкова фауна кожної ділянки характеризується домінуванням окремих систематичних груп, але *Coleoptera* (від 11,6 до 81,6 %) превалюють на трьох із обраних площ (рис. 1).

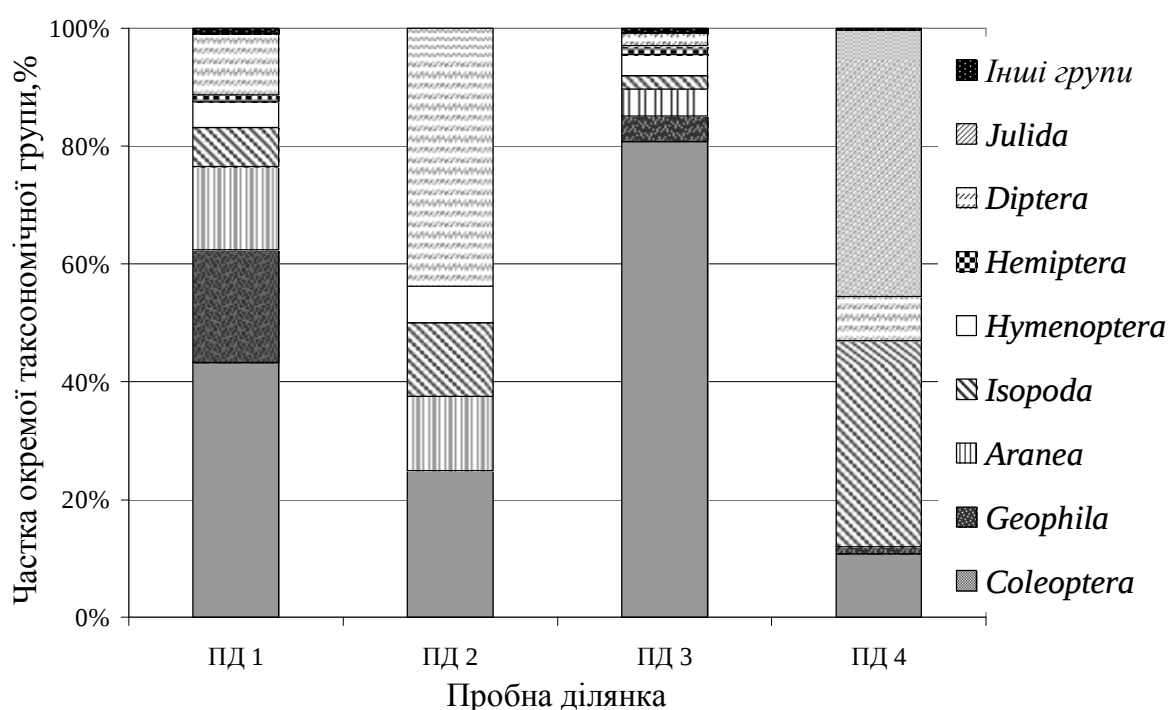


Рисунок 1 – Таксономічна структура герпетобію: ПД 1 – штучне насадження ясеня ланцетolistого з розхідником звичайним (CG_1) поблизу коксохімічного заводу, ПД 2 – штучне насадження ясеня ланцетolistого (CG_1) на відстані 50 м від ОАО «Дніпрошина», ПД 3 – штучне дубове насадження (CG_1) в межах жилого масиву «Західний», ПД 4 – арена р. Дніпра (BC''_5) поблизу Придніпровської теплоенергетичної станції, в межах жилого масиву «Придніпровськ»

На ПД 1 серед жуків переважають родини *Carabidae*, *Staphylinidae* (26,8 та 16,2 % відповідно), на другій ділянці колеоптерофауна представлена жуками (*Licinus depressus* (Paykull, 1790), *Panagaeus bipustulatus* (Fabricius, 1775), *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798)) та стафіліном *Staphilinidae caesareus* (Cederhielm, 1798). Максимального видового різноманіття фауна жуків досягає на ПД 3, серед яких переважають *P. melanarius* (Ill.), *P. oblongopunctatus* (Fabricius, 1787), *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774), *H. griseus* (Panzer, 1797), *Carabus cancellatus* Illiger, 1798, *Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758), *L. depressus* (Pk.). На четвертій ділянці із *Coleoptera* переважають *Carabidae* (*Carabus granulatus* L., *Pterostichus niger* (Schaller, 1783), *Bembidion* sp.), *Silphidae* (*Phosphuga atrata* (Linnaeus, 1758), *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758)) – 4,2 та 5,9 % відповідно, а домінують ряди *Isopoda* та *Julida* (37,4 і 48,6 %).

Максимальна сумарна чисельність підстилкової мезофауни спостерігається на ділянках поблизу ТЕС (ПД 4) – 9,14 особин/10 пастко-діб за рахунок диплопод та ізопод (4,5 та 3,5 особин/10 пастко-діб). Адже розповсюдження сапрофагів обумовлено фактором вологості. Відомо, що антропогенне та рекреаційне навантаження погіршують режим вологості ґрунту, призводить до потоншення підстилки [18]. Тому мінімальні показники чисельності наґрунтових безхребетних зареєстровані на ПД 2 (поблизу ВАТ «Дніпрошина») 2,28 особин/10 пастко-діб. За рік на 1 га ґрунту одна ТЕС викидає близько 100 кг сірки і до 30 т лужної золи [11], а це в комбінації з важкими металами знижує швидкість мінералізації на 20 %. Деякі представники герпетобію можуть виступати в якості індикаторів стану навколишнього середовища. Так, на *Monotarsobius curtipes* (C. Koch, 1847) негативно впливають підкислення та вилуження ґрунтів [14]. *Myriapoda*

загалом дуже чутливі до руйнівних змін у підстилці (прибирання опаду, дерев) та дуже повільно заселяють антропогенно зруйновані місця [21].

Однією із головних груп безхребетних, яка відображає рівень забруднення у регіонах, що підлягають сильному впливу діяльності людини, виступають жуки-туруни (*Carabidae*), зокрема, домінантний елемент герпетобію лісових біогеоценозів степового Придніпров'я – *Pterostichus melanarius* (Ill.). У популяції *P. melanarius* (Ill.) в досліджених біогеоценозах міста найбільший відсоток морфологічних аномалій (18 %) та варіювання морфометричних показників (здебільшого довжини та ширини передньоспинки) порівняно з еталонними ділянками (біотопи Самарського бору, околиці с. Андріївка) спостерігалися у насадженнях, які прилягають до території ВАТ «Дніпрошина». Це, вірогідно, пов'язано з високою концентрацією забруднюючих речовин у підстилці. При дослідженні рекреаційних територій півночі м. Воронежа [8] виявлена кореляційна залежність між розвитком личинок одного з виділених фенотипічних класів популяції *P. oblongopunctatus* (F.) та вологістю підстилки. Порівняно висока чисельність *P. melanarius* (Ill.) на ПД 1 та ПД 2 (0,7 особин/10 пастко-діб) пов'язана з випадінням інших видів зоофагів в екологічно небезпечній зоні. Низька чисельність (0,05 особин/10 пастко-діб) спостерігається на ділянці поблизу ж/м «Західний». Ділянка, що досліджувалась, активно використовується мешканцями для відпочинку.

Слід зазначити, що 72,7 % видів ділянки поблизу Дніпрошинного заводу складають зоофаги. В імпактних зонах [7] спостерігається розмаїття рухомих форм хижаків (туруни, павуки, мурахи), що корелює з отриманими даними: *Staphilin caesareus* (Cederh.) та *P. melanarius* (Ill.) – масові види на ПД 2. Низькі показники щодо складу діптерофауни некрокомплексу на цій ділянці, ймовірно, пов'язані з високим рівнем вмісту хімічних сполук у повітрі, що „дезорієнтує” некробіонтних двокрилих. Тут виявлені поодинокі екземпляри з родин *Sarcophagidae* та *Muscidae*. Але, найвища кількість рухомих форм хижаків зареєстрована поблизу коксохімічного заводу (численні представники турунів *P. melanarius* (Ill.), *Ophonus sp.*, *Amara sp.*, *Harpalus rufipes* (De Geer), *H. tardus* (Panzer, 1797), *Carabus cancellatus* Ill., павуки *Trochosa sp.*, *Xisticus sp.*, мурахи родів *Lasius*, *Formica*). В.Д. Логвиновський та Т.В. Кречетова [12] досліджуючи карабідофауну північно-західного регіону Росії, зробили припущення, що *Amara familiaris*

(Duftschmid, 1812) можна використовувати як біоіндикатор стану навколишнього середовища, в той час як для *H. tardus* (Pz.) залежності від антропогенного навантаження не виявлено.

Роль зоогенного фактора в деструктивних процесах у різних біогеоценозах визначається співвідношенням чисельності та груповим складом сапрофагів [16], максимальна чисельність яких спостерігається на ПД 4 за рахунок *Isopoda* (*Porcellio scaber* (Latreille, 1804), *Armadillidium pulchellum* (Brandt, 1833)) і *Julida* (86 % – *Megaphyllum sjaelandicum* (Meinert, 1868) та поодинокі екземпляри *Rossiulus kessleri* (Lohmander, 1927)) (рис. 2). Слід зазначити, що двопарноногі багатоніжки знайдені тільки поблизу ТЕС. ПД 3 (поблизу ж/м Західний) знаходиться під тиском фітофагів (32 %) за рахунок представників родини *Curculionidae* з роду *Otiorhynchus* (*O. fullo* (Schrank, 1781), *O. raucus* (Fabricius, 1777), *Otiorhynchus* sp.).

За даними А.І. Єрмакова [9] фонові території (які знаходяться якнайдалі від джерела забруднення) характеризуються найвищим різноманіттям сапрофагів, що спостерігається на ПД 1 (9 видів) за рахунок молюсків та мокриць. Серед перших домінують *Cochlicopa lubrica* (Miller, 1774), *C. lubricella* (Porro, 1838), *Carychium tridentatum* (Risso, 1826), *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758), *Bradybaena fruticum* (Miller, 1774), серед останніх – *P. scaber* (Latr.), *Trachelipus rathkei* (Brandt, 1833), *A. pulchellum* (Brandt). Тому, сапрофаги найчастіше домінують у лісових екосистемах, у той час як фітофаги відіграють менш значну роль [19]. На ПД 2 (поблизу Шинного заводу) знайдені поодинокі особини тільки одного виду (*P. scaber* (Latr.)). Три види *Isopoda* (*P. scaber* (Latr.), *T. rathkei* (Brandt), *A. pulchellum* (Brandt)) зареєстровані на ПД 1 (рис. 2).

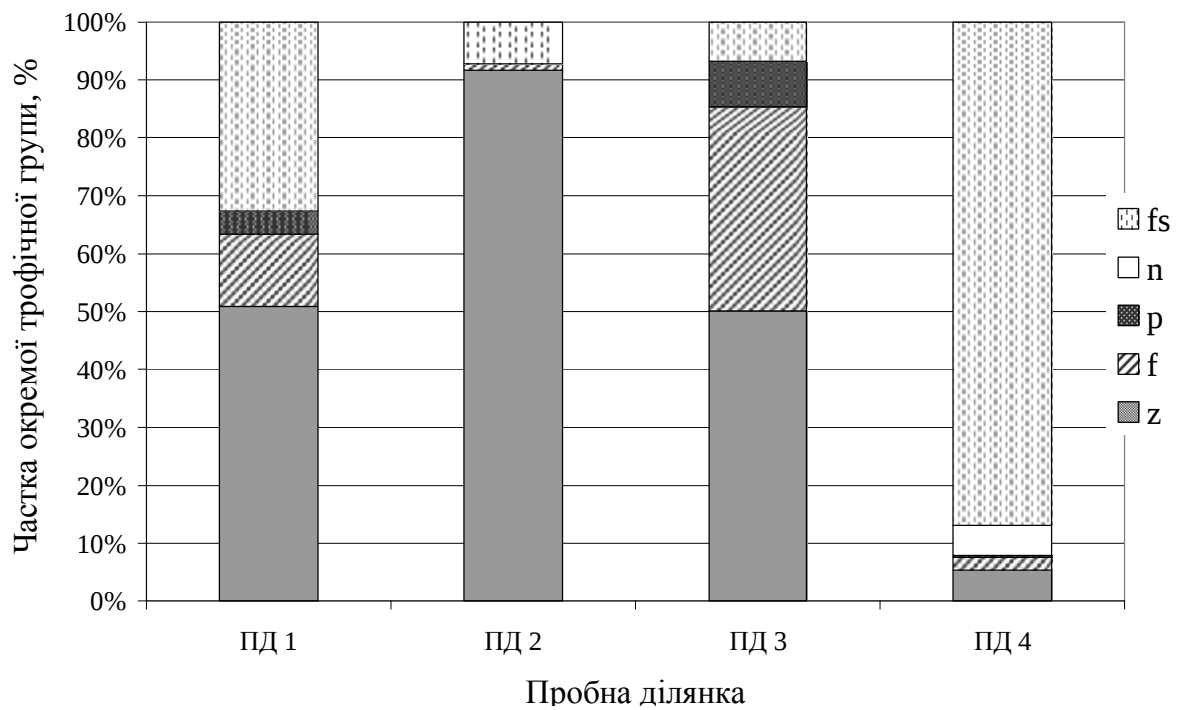


Рисунок 2 – Трофічна структура герпетобіо: *fs* – фітосапрофаги; *n* – некрофаги; *p* – пантофаги; *f* – фітофаги; *z* – зоофаги; назви пробних ділянок наведені на рис. 1

Розмірна структура угруповань підстилкових безхребетних у обстежених біогеоценозах досить не збалансована, що свідчить про нестабільність трофічної мережі [2] та антропогенне навантаження (рис. 3). Дрібні форми домінують на ділянках, де переважають фітофаги; великі форми (*Julida*) поширені на ділянці, розташованій якнайдалі від джерела забруднення (ПД 4). Серед комах середнього розміру зустрічаються *Licinus depressus* (Pk.), *Pterostichus oblongopunctatus* (F.), *Stomis pumicatus* (Panzer, 1796), *Hister spp.*

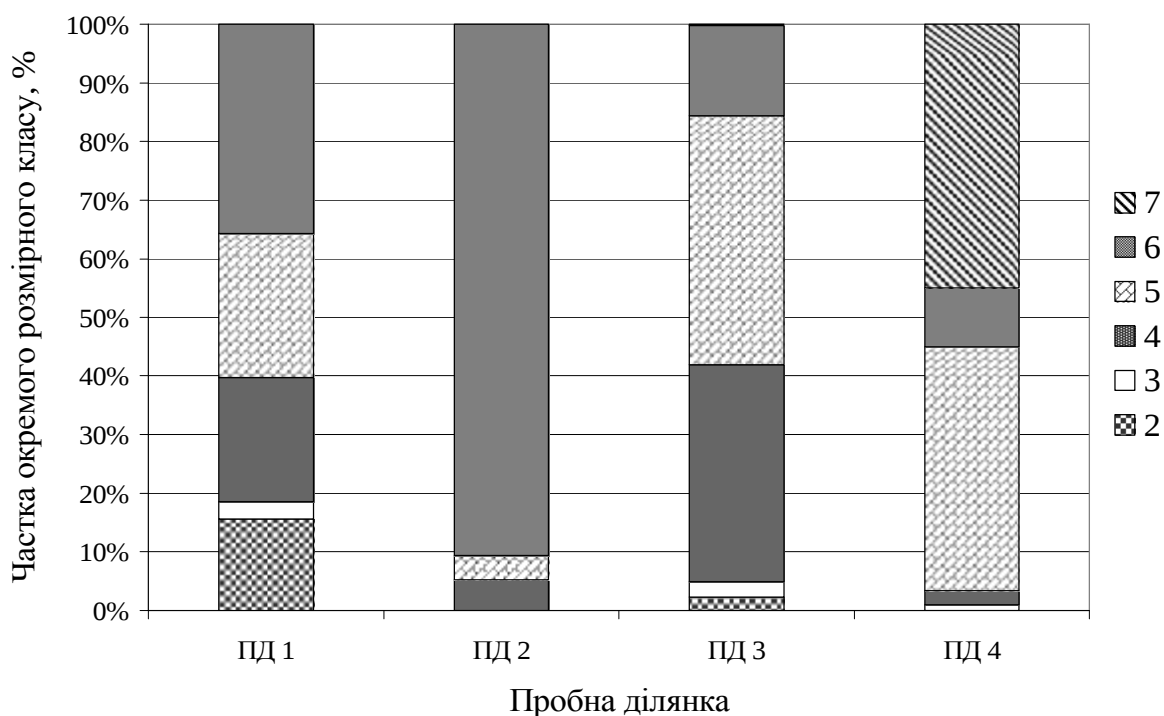


Рисунок 3 – Розмірна структура герпетобію: 2 – 1–1,9 мм, 3 – 2–3,9 мм, 4 – 4–7,9 мм, 5 – 8–15,9 мм, 6 – 16–31,9 мм, 7 – 32–63,9 мм; назви пробних ділянок наведені на рис. 1

Динамічна структура герпетобію визначається, в першу чергу, домінантними за біомасою організмами, отже розмірна характеристика, що визначає, зокрема, уразливість організмів є важливим фактором оцінки стану екосистеми [20]. За біомасою на ПД 1 переважають *Coleoptera* (43,3 %) та *Geophila* (19,2 %) – форми 8–15,9 та 1–1,9 мм відповідно. На другій ділянці спостерігаються здебільшого рухливі еврибіонтні форми 4–31,9 мм. Види-сільванти (*Carabus cancellatus* Ill., *Silpha carinata* (Herbst, 1783)) 4–15,9 мм переважають на ПД 3. Еврибіонтні та лісові види (*Phosphuga atrata* (L.), *Porcellio scaber* (Latr.), *Armadillidium pulchellum* (Brandt), *Megaphyllum sjaelandicum* (Mein.)) 8–15,9 та 32–63,9 мм розмірних класів найчастіше потрапляли до пасток на ПД 4.

Характеризуючи ценоморфічну структуру цих біогеоценозів (рис. 4), треба відзначити, що тут майже повністю відсутні степанти, серед яких виявлені *Dolichus halensis* (Schaller, 1783), *Philonthus chaldeus* (Stephens, 1832), *Blaps lethifera* Marsham, 1802, *Calathus errathus* (Sahlberg, 1827)). У незначній кількості представлені пратанти (0,95–7,42 %): *Opiliones* sp., *Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798), *Broscus cephalotes* (L.). З еврибіонтів слід відмітити представників *Diptera*: *Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758),

Calliphora vicina (Robineau-Desvoidy, 1830), *Lucilia caesar* (Linnaeus, 1758), *Musca domestica* (Linnaeus, 1758). Частка лісових видів становить максимум на ПД 4 і налічує 13 видів, серед яких переважають *Ph. atrata* (L.), *M. sjaelandicum* (Mein.), у незначній кількості представлені *Philonthus addendus* (Sharp, 1867), *Pseudotrichia rubiginosa* (Schmidt, 1853).

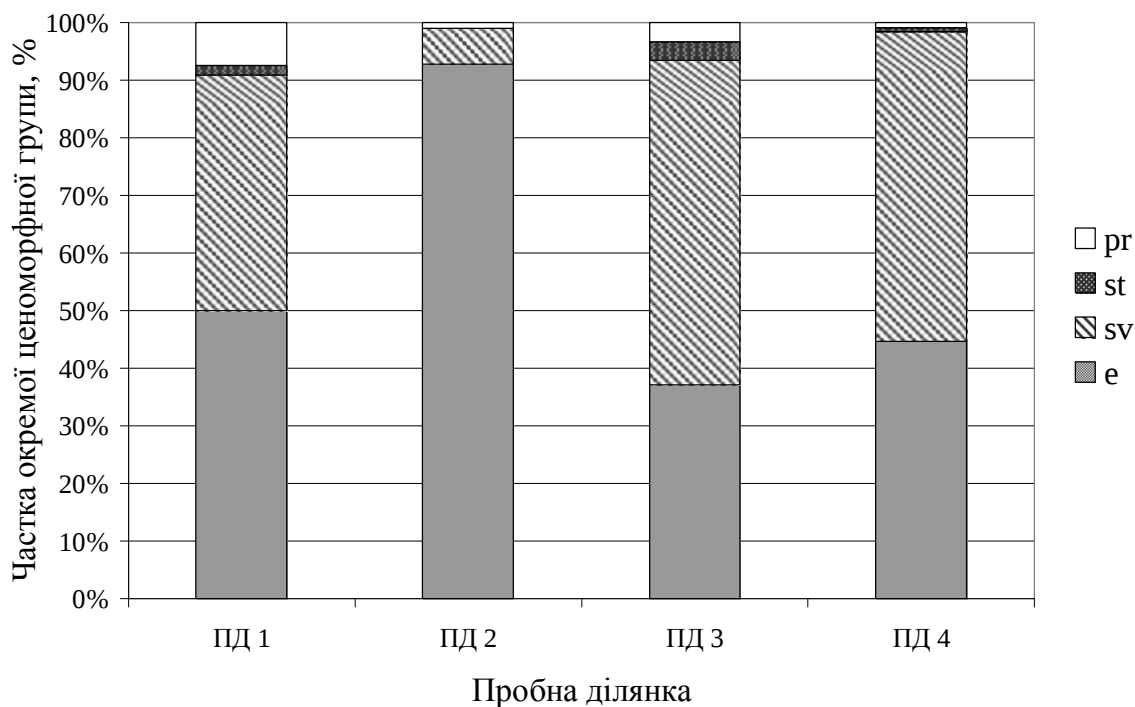


Рисунок 4 – Ценоморфічна структура герпетобію: *pr* – лугові види; *st* – степові види; *sv* – лісові види; *e* – широко розповсюджені, сорні види; назви пробних ділянок наведені на рис. 1

Найвищого різноманіття герпетобіонти досягають на ПД 1 (рис. 5), де поширені наступні еврібіотні форми (49,9 %): *Bradybaena fruticum* (Mill.), *Pterostichus melanarius* (Ill.), *Musca domestica* (L.). Максимум видового різноманіття спостерігається на 1 ПД (101 вид), що на погляд авторів обумовлено зімкненістю деревного (60 %) і трав'яного (80 %) покриття та незначним рекреаційним навантаженням.

Низьким видовим різноманіттям характеризується ПД поблизу Дніпрошинного заводу (9 видів). Це пов'язано з фрагментованою структурою підстилки в насадженні. Серед сапрофагів переважають *Isopoda* та *Julidae*. Найменшу частку (1,1–12,3 %) становлять фітофаги. В міських екосистемах поширені політропні форми, серед яких домінують *Porcellio scaber* (Latr.), *Harpalus rufipes* (De Geer).

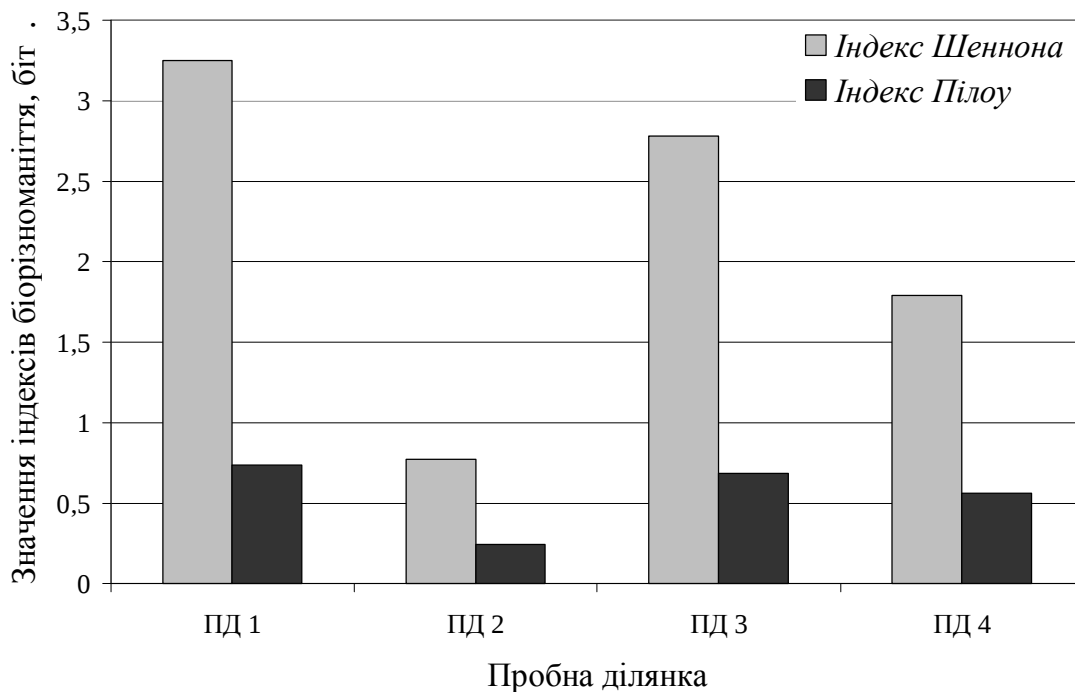


Рисунок 5 – Значення індексів біорізноманіття герпетобіо: назви пробних ділянок наведені на рис. 1

Подальші моніторингові дослідження біогеоценозів екологічно небезпечних регіонів, які зазнають значного антропогенного впливу, необхідні для контролю якості середовища та виділення локальних тест-об'єктів.

ВИСНОВКИ

1. Кількість видів у герпетобіо досліджених біогеоценозів зазнає суттєвих коливань (9–101 видів), що пов'язано із відстанню міських екосистем до промислових підприємств.
2. На співвідношення трофічних груп значно впливає зімкненість деревного і трав'яного покриття та щільність підстилки.
3. Розмірна структура угруповань підстилкових безхребетних на пробних ділянках досить не збалансована, що свідчить про нестабільність трофічної мережі та антропогенне навантаження в досліджених біогеоценозах.
4. Переважання екологічно пластичних еврибіонтів у всіх досліджених екосистемах обумовлено високим рівнем техногенного забруднення в умовах міської агломерації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ван Страален Н.М. Механизмы адаптаций почвенных членистоногих при загрязнении окружающей среды тяжелыми металлами / Н.М. Ван Страален, М.Х. Докер, А.Д. Покаржевский // Биоиндикация радиоактивных загрязнений. – М.: Наука, 1999. – С. 281–297.
2. Барсов В.А. Сезонные, годовые и вызванные антропогенными факторами изменения структуры популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных в некоторых биогеоценозах центрального степного Приднестровья / В.А. Барсов, А.Ф. Пилипенко, А.В. Жуков и др. // Вестник Днепропетровского университета. Биология. Экология. – 1996. – Вып. 2. – С. 177–184.
3. Барсов В.А. Оценка характеристик наземной энтомофауны для индикации загрязнения степных экосистем / В.А. Барсов, Н.В. Карнаухова // Вестник Днепропетровского университета. Серия: биология и экология. – Днепропетровск: ДГУ, 1993. – Вып. 1. – С. 50–56.
4. Вехов Н.В. Проблема зооиндикации состояния естественных экосистем различных ландшафтно-климатических зон / Н.В. Вехов, Е.Н. Кудрявцева, В.М. Макеев // Вестник ДНУ. Биология и экология. – № 1. – 1993. – С. 73–82.
5. Взаимодействие почвенных микроорганизмов и беспозвоночных при трансформации растительных остатков в почвах Северной Фенноскандии / Г.А. Евдокимов, И.В. Зенкова, Н.П. Мозгова, В.Н. Переверзев // Почвоведение. – 2004. – № 10. – С. 1199–1210.
6. Вопросы фитоиндикации и мониторинга загрязнения атмосферного воздуха с помощью древесных растений / И.А. Добровольский, Н.В. Гаевая, В.И. Шанда, Н.А. Щербак // Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование – Д.: ДГУ, 1988. – С. 62–68.
7. Емельянов И.Г. Роль разнообразия в функциональной устойчивости экосистем // Экологія та ноосферологія. – 1999. – Т. 6, № 1–2. – С. 32–38.
8. Емец В.М. Динамика фенотипического состава и уровня асимметрии числа ямок на надкрыльях имаго в популяции на рекреационной территории // Зоологический журнал. – 1984. – Вып. 2. – С. 218–222.

9. Ермаков А.И. Влияние медеплавильного производства на население герпетобионтных беспозвоночных // *Экологические проблемы северных регионов и пути их решения.* – Апатиты, 2004. – Ч. 1. – С. 49–51.
10. Козлов М.В. Влияние антропогенных факторов на популяции наземных насекомых // *Итоги науки и техники: ВИНТИ. Энтомология.* – 1990. – Т. 13. – 166 с.
11. Кораблева А.И. Введение в экологическую токсикологию / А.И. Кораблева, Л.Г. Чесанов, А.Г. Шапарь. – Д.: Центр экономического образования, 2001. – 308 с.
12. Логвиновский В.Д. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как объект биоиндикационных исследований в условиях северо-запада России / В.Д. Логвиновский, Т.В. Кречетова // *Вестник ВГУ. Серия химия, биология.* – 2000. – С. 108–111.
13. Пахомов А.Е. Формирование почвенной мезофауны под воздействием роющих млекопитающих в байрачных дубравах Присамарья // *Экология.* – 2003. – № 1. – С. 41–48.
14. Петрашова Д.А. Структура популяции *Monotarsobius curtipes* (С. Koch, 1847) в природных и техногенно трансформированных подзонах Кольского полуострова / Д.А. Петрашова, И.В. Зенкова // *Экология. Тезисы молодежной междунар. конф.* – Астрахань. – 2003. – С. 199.
15. Розанов Б.Г. Основы учения об окружающей среде. – М.: МГУ, 1984. – С. 124–130.
16. Стриганова Б.Р. Роль почвообитающих беспозвоночных в деструкционных процессах // *Роль животных в функционировании экосистем.* – М.: Наука, 1975. – С. 58–61.
17. Ющук Е.В. Физико-химические особенности почв лесных насаждений Криворожья как объект мониторинга // *Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование.* – Д.: ДГУ, 1988. – С. 118–125.
18. Boer P.J. den. Fluctuations in morph frequency in catches of the ground-beetle *Pterostichus oblongopunctatus* F. and its ecological significance. – *Belmontia.* – 1968. – Vol. 13, N 2. – P. 1–20.
19. Dajoz R. Role et diversite des insectes dans le milieu forestier // *Technique & Documentation.* – Paris. – 1998.

20. Ovadia O. Linking individuals with ecosystems: experimentally identifying the relevant organizational scale for predicting trophic abundances' / O. Ovadia, O. J. Schmitz // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* – 2002. – Vol. 99, N 20. – P. 12927–12931.
21. Pontegnie M. Impacts of silvicultural practices on the structure of hemi-edaphic macrofauna community / M. Pontegnie, G. du Bus de Warnaffe, Ph. Lebrun // *Pedobiologia.* – 2005. – Vol. 49. – P. 199–210.
22. Sruebig A. Einfluss Abiotischer Umweltfaktoren Auf Das Verteilungsmustern Von Bodentieren (Mollusca und Carabidae) Im Menheimer Rheinbogen / A. Sruebig, H. Kappes, W. Tepp // *Verh. Westdtsch. Entomologentag.* – 2002. – P. 161–167.

**PECULIARITIES OF LITTER INVERTEBRATE'S COMPLEXES
IN MAN-CAUSED TRANSFORMED TERRITORIES IN OUTSKIRTS
OF DNIPROPETROVS'K CITY**

A. Pokhilenko, O. Korolev, M. Shul'man

Litter mesofauna complexes of Dnipropetrovs'k outskirts are investigated. Total number, species amount, taxonomic, trophic, body-size structures of litter are analyzed. Mathematical processing of obtained data is done. It is found out that trophic, body-size, taxonomic structures and species amount are considerably fluctuated in the investigated areas depending on its distance from enterprises.

УДК: 57.04+581.524

Похиленко А.П., Корольов О.В., Шульман М.В. Особливості угруповань підстилкових безхребетних техногенно трансформованих територій на прикладі м. Дніпропетровська // *Питання біоіндикації та екології.* – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – Вип. 14, № 1. – С. 121–134.

Досліджені комплекси підстилкової мезофауни околиць міста Дніпропетровська. Проаналізовано сумарну чисельність, кількість видів, таксономічну, трофічну та розмірну структури герпетобію. Проведена математична обробка отриманих даних. Встановлено, що трофічна, розмірна, таксономічна структури, а також загальна кількість видів на досліджених ділянках зазнають значних коливань в залежності від відстані підприємства до дослідженої пробної ділянки.

Бібл. 22. Рис. 5.