

УДК 502.75+504.062.2

В. В. Качинська

Криворізький державний педагогічний університет

СТРУКТУРА ТА РІЗНОМАНІТТЯ НАЗЕМНОЇ МЕЗОФАУНИ КОНСОРЦІЙ *ULMUS* І *POPULUS* ПРОМИСЛОВИХ ДІЛЯНОК ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ КРИВБАСУ

Розглянуто структуру та біологічне різноманіття наземної мезофауни на консорційному рівні організації екосистем. Проаналізовано показники мезофауни у консорціях *Ulmus* і *Populus* в умовах промислових ділянок гірничо-металургійного комплексу Кривбасу. Таксономічна структура наземної мезофауни характеризується незначною загальною чисельністю та кількістю таксономічних груп. Переважання хортобіонтів і герпетобіонтів свідчить про значну приуроченість фауни до детермінантів консорцій і вплив степового клімату на її структуру. Переважання у трофічній структурі фітофагів і поліфагів зумовлене суміщенням специфіки детермінантів консорцій та «зональним джерелом» формування фауни. Наземна мезофауна консорцій *Ulmus* і *Populus* в умовах промислових ділянок характеризується спрощеною таксономічною структурою з невисоким різноманіттям на всіх рівнях.

В. В. Качинская

Криворожский государственный педагогический университет

СТРУКТУРА И РАЗНООБРАЗИЕ НАЗЕМНОЙ МЕЗОФАУНЫ КОНСОРЦИЙ *ULMUS* І *POPULUS* ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КРИВБАССА

Рассмотрены структура и биологическое разнообразие наземной мезофауны на консорционном уровне организации экосистем. Проанализированы показатели мезофауны в консорциях *Ulmus* и *Populus* в условиях промышленных территорий горно-металлургического комплекса Кривбасса. Таксономическая структура наземной мезофауны характеризуется незначительной численностью и количеством таксономических групп. Преобладание хортобионтов и герпетобионтов свидетельствует о значительной приуроченности фауны к детерминантам консорций и влиянии степного климата на ее структуру. Преобладание в трофической структуре фитофагов и полифагов обусловлено совмещением специфичности детерминантов консорций и «зональным источником» формирования фауны. Наземная мезофауна в консорциях *Ulmus* и *Populus* в условиях промышленных участков характеризуется упрощенной таксономической структурой с невысоким разнообразием на всех уровнях.

V. V. Kachinskaya

Kryvyi Rig State Pedagogical University

STRUCTURE AND DIVERSITY OF GROUND MESOFAUNA IN *ULMUS* AND *POPULUS* CONSORTIA IN THE INDUSTRIAL AREAS OF MINING AND SMELTING COMPLEX OF KRIVYI RIG BASIN

The structure and biological diversity of ground mesofauna on a consortium level of organisation of ecosystems are considered. Indicators of structural organisation and biodiversity of ground mesofauna were analysed in *Ulmus* and *Populus* consortia in the conditions of industrial territories of mining and smelting complex of Krivyi Rig Basin. It is established that taxonomical structure of ground mesofauna is character-

ised by insignificant number and quantity of taxonomical groups. Prevalence of hortobionts and herpetobionts in morpho-ecological structure of the community testifies to their attachment to consortium's determinants and influence of steppe climate on its structure. Dominance of phytophages and polyphages in trophic structure is caused by a combination of consortium determinants specificity and «a zone source» of the fauna formations. The structural organisation of ground mesofauna in consortia of *Ulmus* and *Populus* in the conditions of industrial sites is characterised by simplified taxonomical structure with low biodiversity at all levels.

Вступ

Збереження та вивчення біологічного різноманіття на різних рівнях організації – основне завдання в умовах потужної антропогенної трансформації екосистем. Розглядаючи рівні організації біорізноманіття, крім існуючих базових популяційно-видового та екосистемного слід виділяти також консорційний рівень, оскільки саме при вивченні організації цих елементарних функціональних екосистем передбачається висвітлення функціонального різноманіття [2; 5–7; 18; 19]. Незначні та опосередковані типи трофічних, топічних, фабричних, форичних зв'язків розглядаються як можливий наслідок спрощення структури консорцій, що проявляється у збідненні видового складу, порушенні співвідношення між різними морфоекологічними та трофічними групами організмів. Проте для отримання повнішої інформації про структуру та функціонування консорцій крім таксономічної, морфоекологічної, трофічної структури необхідним завданням повинно бути дослідження біорізноманіття на рівнях часткової участі таксономічних, морфоекологічних і трофічних груп організмів [5–6; 16; 19], що значною мірою дозволить розробити ефективні шляхи збереження біологічного різноманіття, особливо в умовах техногенезу.

На жаль, структура та різноманіття на рівні основних блоків (гетеротрофного, автотрофного, деструкційного) консорцій вивчені недостатньо. На нашу думку, доцільно звернути увагу на деструкційний блок консорції, оскільки процеси, які відбуваються в ньому, завдяки складній взаємодії між первинними (безхребетні) та вторинними (мікроорганізми) деструкторами є одними з найважливіших процесів, що забезпечують трансформацію, міграцію та біогеохімічний кругообіг речовин у автотрофно детермінованій консорції. При цьому хімічні процеси деструкції залежать від мікроорганізмів, але швидкість розкладу опадів, величина накопичення гумусу та масштаби кругообігу речовин і енергії залежать від інтенсивності діяльності безхребетних [3; 4; 10; 17; 21].

Основний компонент блоку первинних деструкторів фіто- та мортмаси – наземна мезофауна, що через специфіку свого місцезнаходження (грунтового-підстилкового ярусу у межах фітогенного поля консорції) зазнає прямого та опосередкованого впливу техногенного навантаження, а тому може бути індикатором стану детермінантів консорцій. Вивченню наземної мезофауни в умовах техногенезу присвячено багато праць [1; 9; 13; 14; 16; 22]. Проте структурно-функціональна організація наземної мезофауни на рівні консорцій в умовах техногенезу висвітлена недостатньо. Мета цієї роботи – оцінити структуру та різноманіття наземної мезофауни у консорції *Ulmus* і *Populus* в умовах промислових ділянок Кривбасу.

Матеріал і методи досліджень

Об'єкт досліджень – консорції *Ulmus* і *Populus*, найпоширеніші у зелених насадженнях санітарно-захисних зон промислових підприємств Кривбасу [15]. Закладено 6 пробних ділянок на території 5 основних гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК) Кривбасу.

І ділянка – території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК». Ґрунти – техногенні седиментаційно-акумулятивні (реліктові) технолесивовані. Зімк-

нутість деревостану – 0,6. Трав'яний покрив представлений *Poa compressa* L., *Sonchus oleraceus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Achillea nobilis* L. Проективне покриття – 80–90 %.

II ділянка – ВАТ «Південний ГЗК» на території дробильно-сортувальної фабрики. Ґрунти – техногенні седиментаційні змішано-багаточленні примітивні несформовані. Зімкнутість деревостану – 0,2. Трав'яний покрив представлений *Elytrigia repens* L., *Poa compressa* L., *Achillea submillifolia* L., *Mellilotus albus* L., *Taraxacum officinalis* L. Проективне покриття до – 65 %.

III ділянка – території цеху блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг». Ґрунти – ристоземи з бітумозними та карбонатними включеннями на оскальпованому чорноземі звичайному, в якому відмічаються процеси вторинного засолення.

IV ділянка – території мартенівського цеху гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг». Ґрунти – техногенні седиментаційно-аккумулятивні шлаково-графітовані примітивні розвинуті карбонатні пілуваті. Трав'яна рослинність представлена *Elytrigia repens* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Diploaxis muralis* L., *Phragmites australis* Cav. Проективне покриття – близько 35 %.

V ділянка – території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК». Ґрунти – примітивні з реліктовим (техногенно-похованим) горизонтом із вторинним осолонцюванням. Пілогазове забруднення, ущільнення ґрунтів. Зімкнутість деревостану – 0,4. Рослинний покрив утворюють *Elytrigia repens* L., *Melilotus albus* Medik., *Lactuca tatarica* L. Проективне покриття сягає 40 %.

VI ділянка – території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК». Ґрунти – техногенні седиментаційні примітивні з фрагментарним ґрунтоутворенням.

Кількісний облік мезофауни проведений за загальноприйнятими методиками з використанням пасток Барбера – Гейлера [8]. Угрупування наземної мезофауни визначали за такими показниками: морфоекологічна, таксономічна, трофічна структури. Для морфоекологічної та трофічної структури наземної мезофауни використані класифікації життєвих форм і дані про особливості типу живлення, руху та ярусу, який займає вид за визначниками [11; 12; 20].

До морфоекологічної структури наземної мезофауни віднесено такі життєві форми: а) епігеобіонти – включає спеціалізованих до мешкання на поверхні ґрунту представників наземної мезофауни – види родини Carabidae (*Calosoma auropunctatum* Hbst., *C. inquisitor* L.); б) герпетобіонти – мешканці підстилки і трав'яного ярусу – представники класів Gastropoda, Diplopoda, Chilopoda, родини Carabidae (*Calathus melanocephalus* L., *C. fuscipes* Pz.); в) геобіонти – представники класу Oligochaeta та мешканці нір – родина Histeridae (*Hister quadrimaculatus* L.), родина Scarabaeidae (*Onthophagus taurus* L., *O. coenobita* Hbst., *Lethrus apterus* Laxm., *Aphodius immundes* Creutz.); г) хортобіонти – включає мешканців травостою – представники ряду Orthoptera (*Decticus verrucivorus* L., *Tettigonia viridissima* L., *Acrida bicolor* L., *Calliptamus italicus* L., *Podisma pedestris* L.), ряду Hemiptera (*Eurygaster integriceps* Put., *Pirrhocoris apterus* L.), родини Carabidae (*Amara similata* Gill., *A. equestris* Duft., *A. lucida* Duft., *Zabrus spinipes* F., *Z. tenebrioides* Gz., *Pseudophonus rufipes* Deg.), родини Silphidae (*Silpha obscura* L.), родини Scarabaeidae (*Pentodon idiota* Hbst., *Miltotrogus aequinostialis* Hbst.), родини Elateridae (*Agriotes sputator* L., *Melanotus crassicornis* Er.), родини Coccinellidae (*Coccinella septempunctata* L., *C. quatuordecimpunctata* L.), родини Tenebrionidae (*Crypticus quisquilius* Pk., *Blaps halophila* F.–W., *Gonocephalum pusillum* F., *Opatrum sabulosum* L.), родини Meloidae (*Alosimus chalybeus* Taysch.), родини

Cerambycidae (*Dorcadion holocericeum* Kryn.), родини Lucanidae (*Dorcus parallelipedus* L.), родини Curculionidae (*Cneorrhinus albinus* Boh., *Phyllobius brevis* L., *Omius mollinnus* Boh., *Sphenophorus striatopunctata* Gz., *Cleonus piger* Scop.), родини Chrysomelidae (*Gastroidea palygoni* L., *Clytra laeviuscula* Ratz.), родини Cantharidae (*Cantharis oculata* Gebl.); д) дендрохортобїонти – види родини Scarabaeidae (*Valgus hemipterus* L., *Cetonia aurata* L.).

До трофічної структури віднесено такі трофоморфи: а) зоофаги – представники класу Chilopoda, родини Carabidae (*Calosoma auro-punctatum* Hbst., *C. inquisitor* L., *Calathus melanocephalus* L., *C. fuscipes* Pz.), родини Coccinellidae (*Coccinella septempunctata* L., *C. quatuordecimpustulata* L.), родини Cantharidae (*Cantharis oculata* Gebl.), родини Histeridae (*Hister quadrimaculatus* L.); б) фітофаги – представники типу Mollusca, ряду Orthoptera (*Decticus verrucivorus* L., *Tettigonia viridissima* L., *Acrida bicolor* L., *Calliptamus italicus* L., *Podisma pedestris* L.), ряду Hemiptera (*Eurygaster integriceps* Put., *Pirrhocoris apterus* L.), родини Scarabaeidae (*Pentodon idiota* Hbst., *Lethrus apterus* Laxm., *Miltotrogus aeguinostialis* Hbst., *Valgus hemipterus* L., *Cetonia aurata* L.), родини Elateridae (*Agriotes sputator* L., *Melanotus crassicornis* Er.), родини Meloidae (*Alosimus chalybeus* Taysch.), родини Cerambycidae (*Dorcadion holocericeum* Kryn., *D. caucasicum* Kust.), родини Lucanidae (*Dorcus parallelipedus* L.), родини Curculionidae (*Cneorrhinus albinus* Boh., *Phyllobius brevis* Boh., *Omius mollinnus* Boh., *Sphenophorus striatopunctata* Gz., *Cleonus piger* Scop.), родини Chrysomelidae (*Gastroidea palygoni* L., *Clytra laeviuscula* Ratz.) в) некрофаги – представники родини Silphidae (*S. obscura* L.), родини Scarabaeidae (*Onthophagus taurus* L., *O. coenobita* Hbst., *Aphodius immundes* Creutz.); г) поліфаги – представники родини Carabidae (*Amara similata* Gill., *A. lucida* Duft., *A. equestris* Duft., *Zabrus tenebrioides* Gz., *Z. spinipes* F., *Pseudophonus rufipes* Deg.), родини Tenebrionidae (*Crypticus quisquilius* Pk., *Blaps halophila* F.-W., *Gonocephalum pusillum* F., *Opatrum sabulosum* L.); д) сапротрофи-нітроліберанти (представники наземної мезофауни, які беруть участь у розкладі та мінералізації органічних речовин, збагачених на нітроген) – представники типу Oligochaeta; е) сапротрофи-карболіберанти (представники наземної мезофауни, які беруть участь у розкладі безазотистих речовин) – Diplopoda, Mollusca, Isopoda.

Різноманіття на рівнях часткової участі таксономічних, морфоекологічних і трофічних груп організмів визначали за функціоналом Сімпсона, показником кількості таксонів, які складають комплекс мезофауни, та загальною чисельністю. Екологічна місткість екотопу визначалась за індексом KIS, який відображує такі аспекти структури як ентропію (через часткову участь таксонів), місткість екологічних ніш (через загальну чисельність вибірки) та місткість екосистеми (через кількість таксонів певного рангу) [16].

Результати та їх обговорення

Для угруповань наземної мезофауни в обох консорціях із детермінантами *Ulmus* і *Populus* характерна незначна загальна чисельність (рис. 1). Загальна чисельність наземної мезофауни має найбільші значення у консорціях *Ulmus* і *Populus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики «Південний ГЗК» та ВАТ «Інгулецький ГЗК», середні значення – у консорціях на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК» та мартенівського цеху гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг», мінімальні значення – у консорціях на території промислових ділянок блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та на території теплосилового цеху ПівнГЗК. Для групового складу угруповань наземної мезофауни в обох консорціях із детермінантами *Ulmus* і *Populus* характерне еудо-

мінування класу Insecta – ряду Coleoptera та домінування рядів Hymenoptera, Hemiptera, Diptera. Характерна особливість для групового складу консорцій *Ulmus* і *Populus* – незначна чисельність сапротрофного комплексу Oligochaeta, Mollusca, Diplopoda з поступовим зменшенням його чисельності в обох консорціях на території промислових ділянок блюмінга та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК».

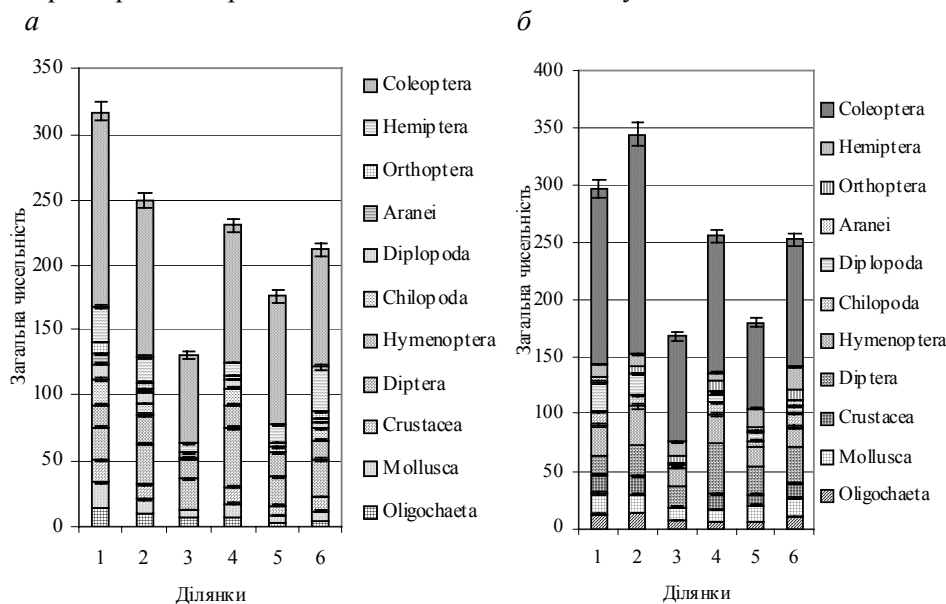


Рис. 1. Загальна чисельність наземної мезофауни (екз./1700 пастко-діб) у консорціях *Ulmus* (а) і *Populus* (б): 1 – консорції на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК», 2 – консорції на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Південний ГЗК», 3 і 4 – консорції на території промислових ділянок блюмінга та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг», 5 – консорції на території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК», 6 – консорції на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК»

У родинному спектрі Coleoptera обох консорцій із детермінантами *Ulmus* і *Populus* домінантне та субдомінантне положення займають представники родин Tenebrionidae, Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae. Представники інших родин відмічені одиничними екземплярами (рис. 2). Розбіжність у родинному спектрі відмічається лише на території мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» у консорціях *Populus*, де спостерігається висока чисельність представників родини Histeridae, що може бути пояснено збільшеною чисельністю ряду Diptera, оскільки види *Hister* – активні хижаки для личинок зоофільних мух.

Колеоптерокомплекс консорцій *Ulmus* і *Populus* збіднений (*Opatrum sabulosum* L., *Silpha obscura* L., *Calathus fuscipes* L., *C. melanocephalus* L., *Pseudophonus rufipes* Deg., *Lethrus apterus* Laxm., *Hister quadrimaculatus* L., *Amara lucida* Duft., *A. equestris* Duft., *A. similata* Gill., *Pentodon idiota* Hbst., *Cetonia aurata* L., *Coccinulla quatuordecimpustulata* L., *C. septempunctata* L., *Gonocephalum pusillum* F., *Dorcadion holocericeum* Kryn., *D. caucasicum* Kust., *Cleonus piger* Scop., *Melanotus crassicolis* Er., *Valgus hemipterus* L., *Blaps halophila* F.-W., *Alosimus chalybeus* Taysch., *Cneorrhinus albinus* Boh., *Dorcus parallelipedus* L., *Dermestes lanarius* L., *D. lardarius* L., *Miltotrogus aeguinostialis* Hbst., *Crypticus quisquilius* Pk., *Agriotes sputator* L., *Zabrus tenebrioides* Gz.,

Z. spinipes F., *Calosoma auropunctatum* Hbst., *C. inquisitor* L., *Onthophagus taurus* Schreb., *O. coenobita* Hbst., *Aphodius immundes* Creutz., *Cneorrhinus albinus* Boh., *Omius mollimus* Boh., *Sphenophorus striatopunctata* Gz., *Gastroidea palygoni* L., *Clytra laeviuscula* Ratz., *Cantharis oculata* Gebl.).

За значеннями індексу Сімпсона, який відображає часткову участь таксономічних груп у формуванні комплексу наземної мезофауни, максимальна вирівняність чисельності таксонів (0,18) властива для мезофауни консорцій *Populus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК» і мезофауни консорцій *Ulmus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК» та ВАТ «Інгулецький ГЗК» (табл. 1).

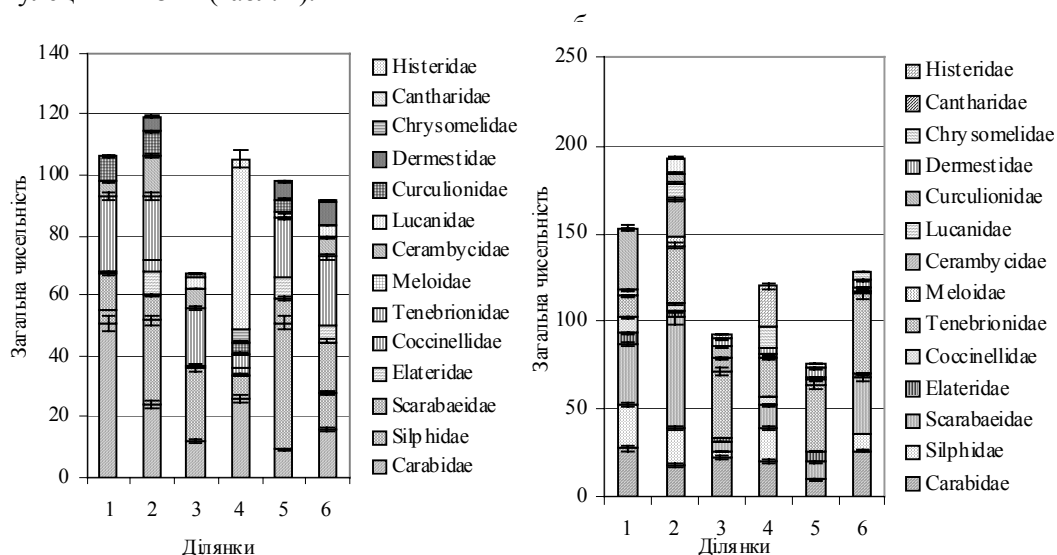


Рис. 2. Родинний спектр Coleoptera у консорціях *Ulmus* (а) і *Populus* (б):
назви ділянок див. рис. 1

Дещо менші значення S (0,16–0,17) характерні для мезофауни консорцій *Populus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК» і ВАТ «Південний ГЗК» та консорцій *Ulmus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Південний ГЗК» (див. табл. 1). Зменшення різноманіття спостерігається в обох консорціях із детермінантами *Ulmus* і *Populus* на території промислових ділянок блюмінга та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та на території теплосилового цеху ПівнГЗК (0,10–0,13). Максимальні значення за кількістю таксономічних груп, які беруть участь у формуванні комплексу наземної мезофауни, характерні для мезофауни консорцій *Populus* на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Південний ГЗК». Дещо менші значення цього показника – у консорціях *Ulmus* і *Populus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК» і промислових ділянок мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» і на території теплосилового цеху ПівнГЗК. Мінімальні значення властиві комплексу наземної мезофауни консорцій *Ulmus* і *Populus* території промислових ділянок блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг».

Максимальне значення індексу K_{is} , який відображає збільшення кількості та місткість екологічних ніш, властиве для мезофауни консорцій *Populus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК» та ВАТ «Південний ГЗК» та

для мезофауни консорцій *Ulmus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК» та ВАТ «Південний ГЗК» (табл. 1). Деяко менші значення K_{is} – у консорціях *Populus* і *Ulmus* на території промислових ділянок мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» і територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК». Мінімальні значення індексу K_{is} характерні для мезофауни обох консорцій із детермінантами *Ulmus* і *Populus* на території промислових ділянок блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» і на території теплосилового цеху ПівніГЗК.

Таблиця 1

Різноманіття наземної мезофауни у консорціях *Ulmus* і *Populus*

Характеристика	Консорції <i>Populus</i>						Консорції <i>Ulmus</i>					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
N	297	345	166	256	180	269	275	249	131	230	176	214
W	17	21	16	20	18	20	17	19	14	16	16	19
S	0,17	0,16	0,11	0,12	0,10	0,18	0,18	0,17	0,12	0,13	0,11	0,18
K_{is}	1532	1982	882	1501	1029	1701	1419	1430	664	1125	921	1249

Примітки: назви ділянок див. рис. 1; N – загальна чисельність (екз./1700 пастко-діб); S – індекс Сімпсона; K_{is} – інтегрований індекс Сімпсона; W – кількість таксономічних груп.

Трофічна структура наземної мезофауни в обох консорціях із детермінантами *Ulmus* і *Populus* є бідоміантною (поліфаги та некрофаги, поліфаги та фітофаги) та тридоміантною (фітофаги, поліфаги, сапротрофи-карболітеранти) (рис. 3). Для мезофауни консорцій *Ulmus* на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК», ВАТ «Південний ГЗК», ВАТ «Інгулецький ГЗК» та мезофауни консорцій *Populus* на території мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» властива тридоміантна структура із приблизно рівною часткою фітофагів, поліфагів, сапротрофів-карболітерантів, де субдомінантами є зоофаги та некрофаги. Бідоміантною структурою наземної мезофауни характеризуються консорції *Ulmus* на території промислових ділянок блюмінга та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та на території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК» (поліфаги та некрофаги), де субдомінантами є зоофаги, фітофаги, сапротрофи-карболітеранти. Бідоміантною структурою наземної мезофауни характеризуються також консорції *Populus* на території дробильно-сортувальної фабрики «Південний ГЗК», ВАТ «Інгулецький ГЗК», блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та на території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК». Тут домінують поліфаги та фітофаги, субдомінанти – зоофаги, сапрофаги-карболітеранти та некрофаги.

Аналіз трофічної структури наземної мезофауни у консорціях родів *Ulmus* і *Populus* свідчить про незначну участь сапротрофів-нітролітерантів із поступовим її зменшенням у консорціях на території промислових ділянок блюмінга та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та на території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК» (рис. 3). Морфоекологічна структура наземної мезофауни в обох консорціях із детермінантами *Ulmus* і *Populus* є бідоміантною (домінанти – герпетобіонти та хортобіонти). Інші морфоекологічні групи представлені одиничними екземплярами (рис. 4).

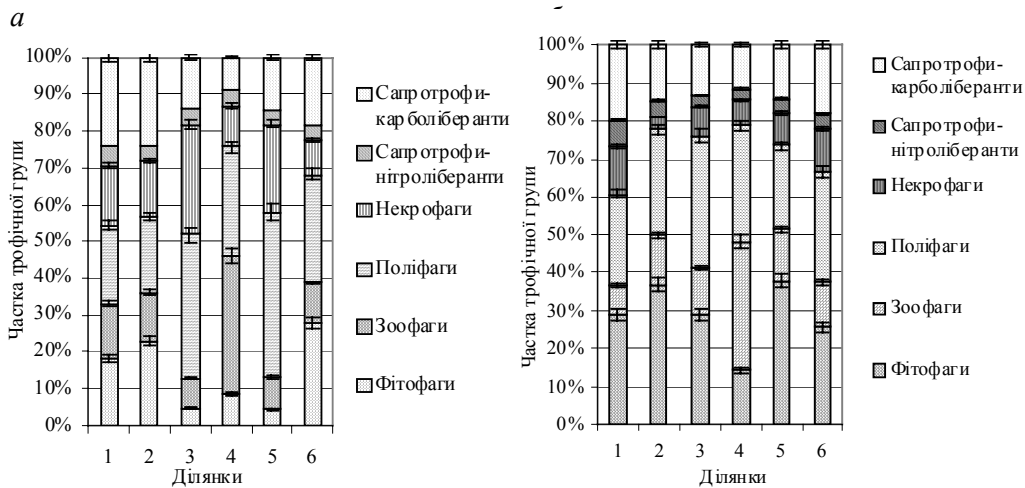


Рис. 3. Трофічна структура наземної мезофауни у консорціях родів *Ulmus* (а) і *Populus* (б): назви ділянок див. рис. 1

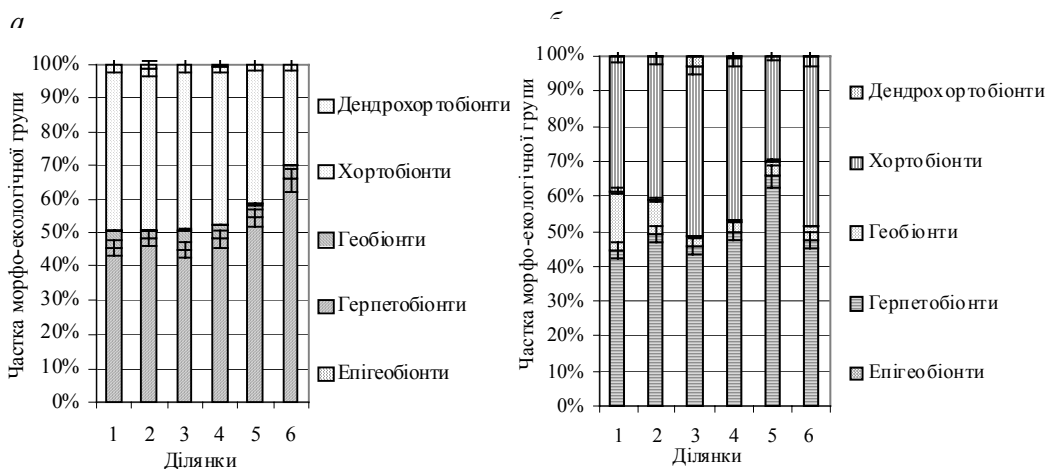


Рис. 4. Морфоєкологічна структура наземної мезофауни у консорціях родів *Ulmus* (а) і *Populus* (б): назви ділянок див. рис. 1

Максимальна вирівняність морфоєкологічної структури властива для мезофауни консорцій *Populus* на території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК» і для мезофауни консорцій *Ulmus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК», мінімальні значення – для мезофауни у консорціях *Populus* на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК» (табл. 2). Максимальна екологічна місткість характерна для мезофауни консорцій *Populus* на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Південний ГЗК», мінімальна – для мезофауни консорцій *Populus* на території теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК» та мезофауни консорцій *Ulmus* на території промислової ділянки блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг». Трофічна структура має інший розподіл індексів різноманіття. Максимальна вирівняність трофічної структури властива для мезофауни консорцій *Populus* на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Південний ГЗК», мінімальна – для мезофауни консорцій *Ulmus* на території дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК». Максимальна екологічна місткість характерна для мезофауни обох консорцій із детермінантами *Ulmus* і *Populus* на території

дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Інгулецький ГЗК», мінімальна – для мезофауни обох консорцій із детермінантами *Ulmus* і *Populus* на промислових ділянках ब्लюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг».

Таблиця 2

Різноманіття наземної мезофауни у консорціях *Ulmus* і *Populus* за морфоекологічною та трофічною структурою

Морфоекологічна структура	Характеристика	Консорції <i>Populus</i>						Консорції <i>Ulmus</i>					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
структура	<i>N</i>	297	345	166	256	180	269	275	249	131	230	176	214
	<i>W</i>	3	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3
	<i>S</i>	0,37	0,41	0,44	0,45	0,52	0,45	0,45	0,46	0,44	0,45	0,47	0,52
	<i>K_{is}</i>	107	278	100	138	54	145	88	133	49	127	59	62
Трофічна структура	<i>N</i>	297	345	166	256	180	269	275	249	131	230	176	214
	<i>W</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	<i>S</i>	0,20	0,35	0,32	0,31	0,32	0,21	0,18	0,19	0,27	0,25	0,28	0,22
	<i>K_{is}</i>	444	412	234	340	252	407	427	390	210	337	259	334

Примітки: назви ділянок див. рис. 1; назви характеристик див. табл. 1.

Висновки

Для таксономічної структури наземної мезофауни консорцій *Ulmus* і *Populus* в умовах промислових ділянок характерні незначна загальна чисельність і кількість таксономічних груп. Співвідношення морфоекологічних і трофічних груп відображає формування деструкційного блоку консорцій під впливом зональної фауни, пертинетної дії детермінантів консорції та значного пригнічення внаслідок впливу поліютантів. Структура наземної мезофауни в консорціях *Ulmus* і *Populus* в умовах промислових ділянок характеризується спрощеною таксономічною структурою з невисоким різноманіттям на всіх рівнях. Найбільші показники різноманіття наземної мезофауни за всіма розрахованими параметрами характерні для консорцій *Ulmus* і *Populus* на територіях дробильно-сортувальної фабрики «Інгулецький ГЗК» та ВАТ «Південний ГЗК», менші значення притаманні фауні територій дробильно-сортувальної фабрики ВАТ «Центральний ГЗК» і мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг», а мінімальні – мезофауні у консорціях на територіях блюмінга гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг» та теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК». Встановлені показники структури та різноманіття угруповань наземної мезофауни можуть бути використані при пізнанні структурно-функціональної організації та розробки шляхів відновлення біологічного різноманіття на рівні консорцій індустріального регіону.

Бібліографічні посилання

1. **Березіна О. М.** Видовий склад мурах Інгулецького гірничо-збагачувального комбінату / О. М. Березіна, Н. М. Сметана // Проблеми природокористування та охорона рослинного і тваринного світу. Матер. І Міжнар. наук.-практ. конф. – Кривий Ріг, 2004. – С.6–8.
2. **Голубець М. А.** Екосистемологія. – Львів : Полли, 2000. – 316 с.
3. **Роль беспозвоночных в разложении и гумификации растительных остатков / М. С. Гиляров, Т. С. Перель, Б. Р. Стриганова, Н. М. Чернова // Матер. X Междунар. конгресса почвоведов. – Т. 3. – М. : Наука, 1974. – С. 35–43.**
4. **Гришина Л. А.** Гумусообразование и гумусное состояние почв. – М. : Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.

5. **Емельянов И. Г.** Разнообразие фаунистических комплексов как показатель состояния биоты // Фауна Східних Карпат: сучасний стан і охорона. – Ужгород, 1993. – С. 8–20.
6. **Емельянов И. Г.** Таксономическое разнообразие фаунистических комплексов и стратегия сохранения генофонда животного мира / И. Г. Емельянов, И. В. Загороднюк // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. – Фрунзе : Илим, 1990. – С. 45–46.
7. **Качинська В. В.** До питання про вивчення біологічного різноманіття в ландшафтно-техногенних системах Криворіжжя // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття. Матер. Міжнар. наук. конф. – Львів, 2008. – С. 168–169.
8. **Количественные** методы в почвенной зоологии / Ю. Б. Бызова, М. С. Гиляров, В. Дунгер и др. – М. : Наука, 1987. – 288 с.
9. **Квітко М. О.** Консорції в'язу на шахтних відвалах / М. О. Квітко, М. Г. Сметана // Еколого-біологічні дослідження на природних та антропогенних територіях. – Кривий Ріг, 2002. – С. 148.
10. **Курчева Г. Ф.** Роль беспозвоночных животных в разложении дубового опада // Почвоведение. – 1960. – № 4. – С. 16–23.
11. **Определитель** насекомых Европейской части СССР / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – Т. 1. – М.-Л. : Наука, 1964. – 881 с.
12. **Определитель** насекомых Европейской части СССР / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – Т. 2. – М.-Л. : Наука, 1965. – 666 с.
13. **Лапін Є. І.** Деякі особливості екологічної структури та сезонної динаміки активності твердокрилих техногенних біотопів Криворіжжя // Проблеми фундаментальної екології: структура угруповань. Матер. I Всеукр. конф. – Кривий Ріг : КДПІ, 1999. – С. 27–30.
14. **Лапін Є. І.** Спектри життєвих форм в техногенних екотопах Криворіжжя / Є. І. Лапін, Т. І. Осипенко // Проблеми фундаментальної екології: структура угруповань. Матер. I Всеукр. конф. – Кривий Ріг : КДПІ, 1996. – Ч. 2. – С. 44–45.
15. **Сметана О. М.** Біогеоценотичний покрив ландшафтно-техногенних систем Кривбасу / О. М. Сметана, В. В. Перерва. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2006. – 290 с.
16. **Сметана О. М.** Структура наземної мезофауни Кривбасу / О. М. Сметана, Н. М. Сметана. – К. : Фітоцентр, 2005. – 227 с.
17. **Стриганова Б. Р.** Питание почвенных сапрофагов. – М. : Наука, 1980. – 243 с.
18. **Царик І. Й.** Консортивна структура сосни мугу в Чорногірському високогір'ї: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. – Д.: ДГУ, 1999. – 19 с.
19. **Шеляг-Сосонко Ю. Р.** Экологические аспекты концепции биоразнообразия / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, И. Г. Емельянов // Экология и ноосферология. – 1997. – № 1/2. – С. 131–140.
20. **Шарова И. Х.** Жизненные формы жуличиц. – М. : Наука, 1981. – 360 с.
21. **Dunger W.** Uber dies Zersetzung der Laubstreu durch die Boden-Makrofauna in Auenwald // Zool. Jahrb., Syst. – 1958. – Vol. 86. – S. 129–180.
22. **Pullmanova M.** Assessment of succession stage of soil fauna in mining ladscape of Karvina region // Proceedings: X Conference on Environment and Mineral Processing 22–24.6.2006 – P. 3. – Publishing services department, VŠB–Technical University of Ostrava. – S. 75–79.

Надійшла до редколегії 18.05.2010