

УДК 595.7:574.47

ПІДСТИЛКОВА МЕЗОФАУНА ГАЛОФІЛЬНИХ ЛІСІВ РІКИ ДНІПРО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. С. Комаров

Підстилкова мезофауна галофільних лісів ріки Дніпро в умовах Лісостепу Полтавської області. – Комаров О. С. – Отримані результати еколого-фауністичного аналізу підстилкової мезофауни галофільних лісових екосистем Дніпра в умовах Лісостепу Полтавської області за результатами зборів у ґрунтові пастки. Визначені індекси біологічного різноманіття, функціональна та розмірно-вагова структура герпетобію. Проаналізовано кількісний склад таксонів, що домінують.

Ключові слова: довгозаплавні ліси, підстилка, герпетобій, мезофауна.

Адреса: Дніпропетровський національний університет, пр. Гагаріна, 72, Дніпропетровськ, 49050, Україна, E-mail: alekskomaroff@rambler.ru

Leaf-litter fauna of gallophyllous forests of Dnipro River in condition of steppeforest Poltavskiy Region – O. S. Komarov. – Results of ecological and faunistic analysis of long-term gallophyllous forests are given. Materials are gathered due to soil traps in the steppeforest Poltavskiy Region. Biodiversity indexes, functional and size-weight structure of leaf-litter are described. Quantative structure of prevaile taxons is analyzed.

Key words: flood forests, leaf-litter, litter invertebrate fauna, mesofauna.

Address: Dnipropetrovs'k National University, Gagarin ave., 72, Dnipropetrovs'k, 49050, Ukraine, E-mail: alekskomaroff@rambler.ru

Вступ

Полтавська область знаходиться у Східно-Європейській лісостеповій геоботанічній провінції. Ліси та чагарники разом із лісосмугами займають 7,5 % території, головним чином по берегах річок [8]. Найбільшою рікою області є Дніпро. Тут збереглися довгозаплавні ліси у природному стані, яким у значній мірі притаманні риси що подібні до минулої заплави, перед побудовою каскаду водосховищ [14]. Із зарегулюванням Дніпра і спорудженням Дніпродзержинського та Кременчуцького водосховищ, відбулося скорочення територій площ заплав. Таким чином лісові екосистеми, які затоплювалися водою, що розливалася навесні, опинилися поза заплавою. У результаті зміни гідрологічного режиму сила повені нівелюється, зменшується фактор заплавності та збільшується мінералізація ґрунтів.

Для визначення особливостей умов існування підстилкових безхребетних у Полтавській області ми застосували типологію О. Л. Бельгарда [1]. О. Л. Бельгард поділяє довгозаплавні ліси залежно від мінералізації едафотопу на п'ять ізотрофних рядів (АВ", ВС", С", D_e" та E"), «що визначають

собою по суті ряди трофогенного заміщення від менше мінералізованих (бідних місцевіснувань) до оптимальних трофотопів D_e" і, нарешті, до E", де за рахунок збільшення мінералізованості спостерігаються ознаки пригнічення деревно-чагарникової рослинності» [2]. Залежно від гігратопу, що може відрізнятися значними коливаннями, формуються різні типи лісу. Узагальнюючи приходимо до висновку, що тип лісу визначається належністю до того чи іншого трофо- та гігратопу. Проте, при визначенні типу лісу неодмінно треба враховувати заплавність даного місце існування.

Лісова підстилка є однією з найважливіших складових лісового угруповання та структурно-функціональним компонентом, який єднає абіотичні та біотичні частки біогеоценозу у цілісну систему [6, 9, 16]. Об'єктом досліджень обрано підстилкових безхребетних. На території Полтавської області подібні дослідження нечисленні [4, 10, 11]. Мета роботи – провести еколого-фауністичний аналіз підстилкової мезофауни галофільних довгозаплавних лісових екосистем Дніпра.

Матеріал і методи досліджень

Протягом вегетаційного періоду 2006 року досліджено 6 природних лісових угруповань поблизу с. Піщане та Кривуші Кременчуцького району Полтавської області. В екологічних дослідженнях підстилкової мезофауни ми використовували ґрунтові пастки Барбера [17], по 10 на кожній пробній ділянці (фіксатор – 20 % розчин *NaCl*; на кожній пробній ділянці здійснено 7 вибірок). Цей метод дозволяє проводити дослідження в широких масштабах, так як збір безхребетних проходить одночасно на досить значній території. Ґрунтові пастки дозволяють отримати найбільш повні дані по видовому складу та кількості особин порівняно із ґрунтовими розкопками [3, 5, 7, 12, 13]. Середню повітряно-суху вагу комах визначали на торсійних вагах ВТ-500 із точністю до 0,5 мг. Загальна кількість зібраного матеріалу – 6140 екз., що належать до 140 видів із 39 родин. Наведемо короткий опис пробних ділянок.

Пробна ділянка 1. DE_{1-2} . Ксеромезофільний в'язодубняк із хвилівником. Зімкненість крон деревостану складає 80 % (дуб звичайний – 50 %, в'яз гладенький – 30 %). Чагарниковий ярус має проєктивне покриття 35 % (домінують глід одноматочковий – 15 %, свидина кров'яна – 15 %, ожина сиза – 5 %). Трав'яний ярус має проєктивне покриття 70 % (домінують хвилівник звичайний – 35 %, конвалія звичайна – 15 %, кропива дводомна 10 %, буги́ла лісова – 10 %). Підстилка двошарова, потужністю 2 см, градація між шарами 1:1. Верхній шар щільний з цілим та напіврозкладеним листям. Нижній шар, трухоподібний, легко відокремлюється від ґрунту.

Пробна ділянка 2. DE_{1-2} . Ксеромезофільна бересто-ясенева діброва із грестицею. Зімкненість крон деревостану складає 50 % (домінують дуб звичайний – 25 %, берест – 15 %, ясен звичайний – 10 %). Чагарниковий ярус має проєктивне покриття 25 % (домінують глід одноматочковий – 20 %, свидина кров'яна – 3 %, чорноклен – 2 %). Трав'яний ярус має проєктивне покриття 90 % (пирій повзучий – 70 %, пижмо звичайне – 10 %, кульбаба лікарська – 5 %, суниця лісова – 5 %). Підстилка товщиною до 1 см, майже відсутня. Представлена відмерлою сухою травою та опалим листям.

Пробна ділянка 3. E_{1-2} . Ксеромезофільний берестовий дубняк із хвилівником. Зімкненість крон деревостану складає 80 % (дуб звичайний – 50 %, берест – 30 %). Чагарниковий ярус має проєктивне покриття 20 % (домінують глід одноматочковий – 15 %, ожина сиза – 5 %). Трав'яний ярус має проєктивне покриття 40 % (хвилівник звичайний – 15 %, конвалія звичайна – 5 %, кропива дводомна – 5 %, купина багатоквітка – 5 %, буги́ла лісова – 10 %). Підстилка двошарова, потужністю 3 см, із слабкою градацією між шарами.

Верхній шар (60%) представлений цілим опалим листям. Нижній шар пухкий, розсипчастий, погано відокремлюється від ґрунту.

Пробна ділянка 4. E_{2-3} . Гігромезофільний берестовий дубняк із дібровним різнотрав'ям. Зімкненість крон деревостану складає 70 % (дуб звичайний – 35 %, берест – 20 %, в'яз гладенький – 5 %, береза бородавчата – 5 %, осика – 5 %). Чагарниковий ярус має проєктивне покриття 10 % (глід одноматочковий). Трав'яний ярус має проєктивне покриття 70 % (буги́ла лісова – 20 %, кропива дводомна – 10 %, чистотіл великий – 10 %, хвилівник звичайний – 10 %, купина багатоквітка – 10 %, ожина сиза – 5 %, розхідник звичайний – 5 %). Підстилка двошарова комковатолістяної структури, потужністю 2,5 см із чіткою градацією між шарами. Верхній шар представлений цілим та напіврозкладеним листям, в 2 рази більший за нижній шар. Нижній пухкий, розсипчастий, легко відокремлюється від ґрунту.

Пробна ділянка 5. DE_3 . Мезогірофільний в'язодубняк з ожиною. Зімкненість крон деревостану складає 80 % (дуб звичайний – 55 %, в'яз гладенький – 20 %, груша звичайна – 5 %). Чагарниковий ярус має проєктивне покриття 40 % (домінують глід одноматочковий – 15 %, чорноклен – 15 %, жостір проносний – 5 %, свидина кров'яна – 5 %). Трав'яний ярус має проєктивне покриття 40 % (конвалія звичайна – 15 %, буги́ла лісова – 8 %, купина багатоквітка – 7 %, ожина сиза – 5 %, чистотіл великий – 3 %, хвилівник звичайний – 2 %). Підстилка двошарова, розсипчаста, потужністю 3 см. Верхній шар представлений цілим опалим листям в 2 рази більший за нижній шар. Нижній шар пухкий, трухоподібний, легко відокремлюється від ґрунту.

Пробна ділянка 6. DE_3 . Мезогірофільний білотопольник з ожиною. Зімкненість крон деревостану складає 70 % (тополя біла – 50 %, в'яз гладенький – 10 %, клен ясенелистий – 5 %, акація біла – 5 %). Чагарниковий ярус має проєктивне покриття 35 % (домінують ожина сиза – 15 %, свидина кров'яна – 10 %, жостір проносний – 10 %). Трав'яний ярус має проєктивне покриття 20 % (домінують буги́ла лісова – 15 %, кропива дводомна – 5 %). Підстилка двошарова, потужністю 1,5 см, із градацією між шарами 1:1. Верхній шар представлений цілим опалим листям. Нижній шар трухоподібний, легко відокремлюється від ґрунту.

Результати досліджень

Сумарна чисельність комах коливається від 91,2 до 354,9 екз./100 пастко-діб (рис. 1). Максимальні її значення спостерігаються у ксеромезофільному берестовому дубняку із хвилівником звичайним а мінімальні – у гігромезофільному берестовому дубняку із дібровним різнотрав'ям.

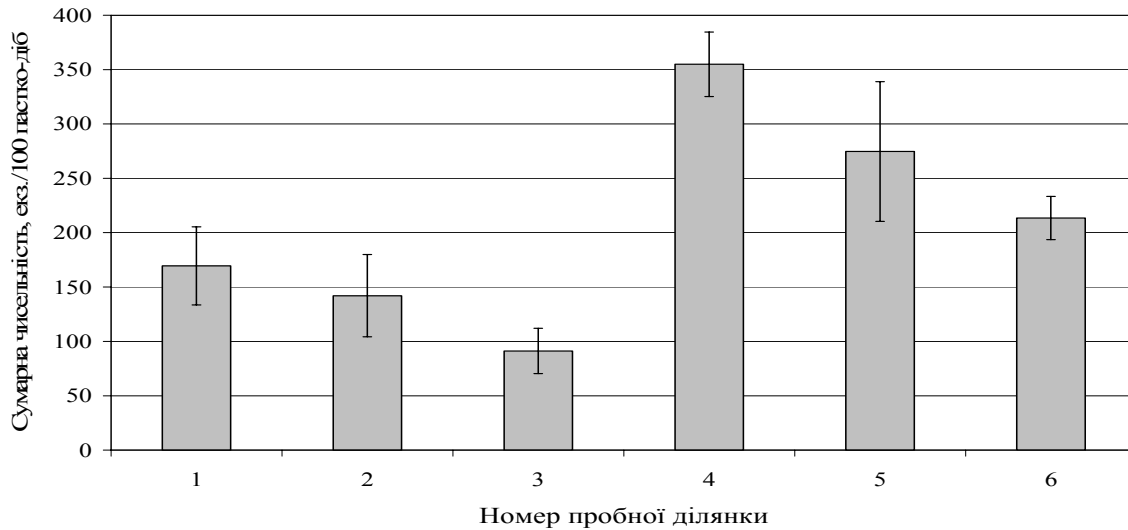


Рис. 1. Сумарна чисельність підстилкових безхребетних тварин галофільних лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

Кількість видів не відмічена різкими коливаннями і складає близько 44 видів в середньому (рис. 2), що майже дорівнює кількості видів (45 видів) у долинних лісах ріки Псел (Полтавська область) [4]. Гігромезофільний берестовий дубняк із дібровним різнотрав'ям

характеризується найбільшою кількістю видів (54 види). Найменша кількість видів (36 видів) зареєстровано у мезогірофільному білотопольнику з ожиною. Таким чином можна стверджувати, що збільшення вологості впливає на зниження кількості видів (див. рис. 2).

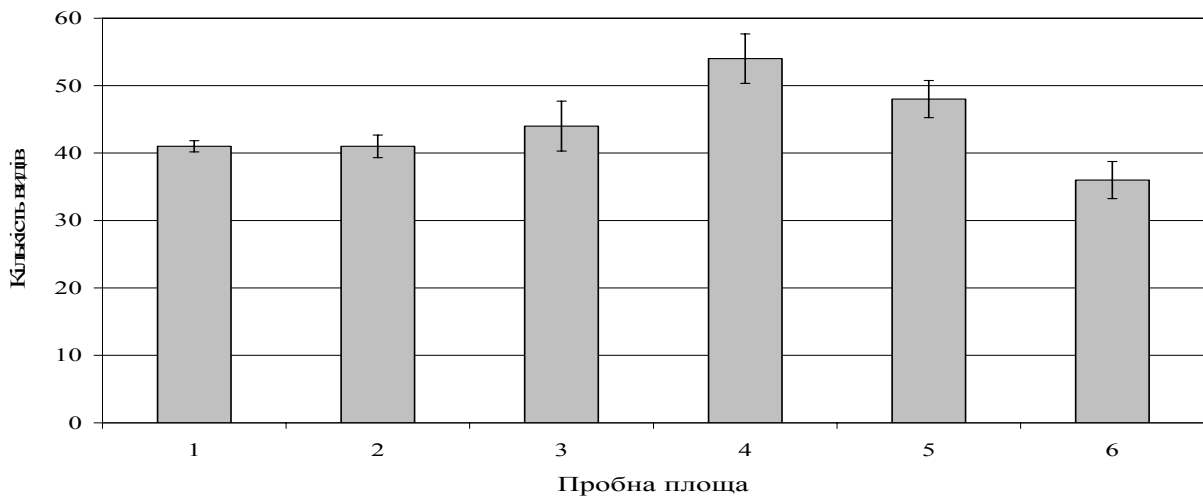


Рис. 2. Кількість видів підстилкових безхребетних тварин галофільних лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

Індекси біологічного різноманіття знаходяться у кореляційній залежності, що підтверджують рис. 3 та 4. Так максимального значення вони досягають у ксеромезофільних типах лісу, а саме у берестовому

дубняку із хвилівником та бересто-ясеневій діброві із грястицею. Мінімальні значення зафіксовано у гігромезофільному берестовому дубняку із дібровним різнотрав'ям

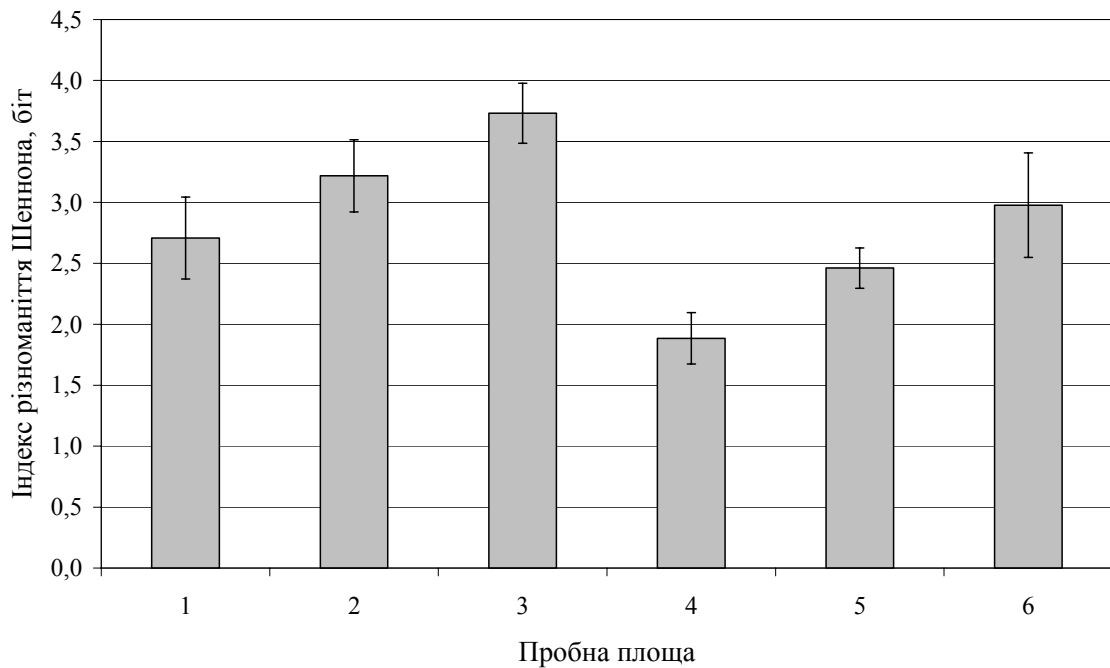


Рис. 3. Індекс різноманіття Шеннона підстилкових безхребетних тварин галофільних лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

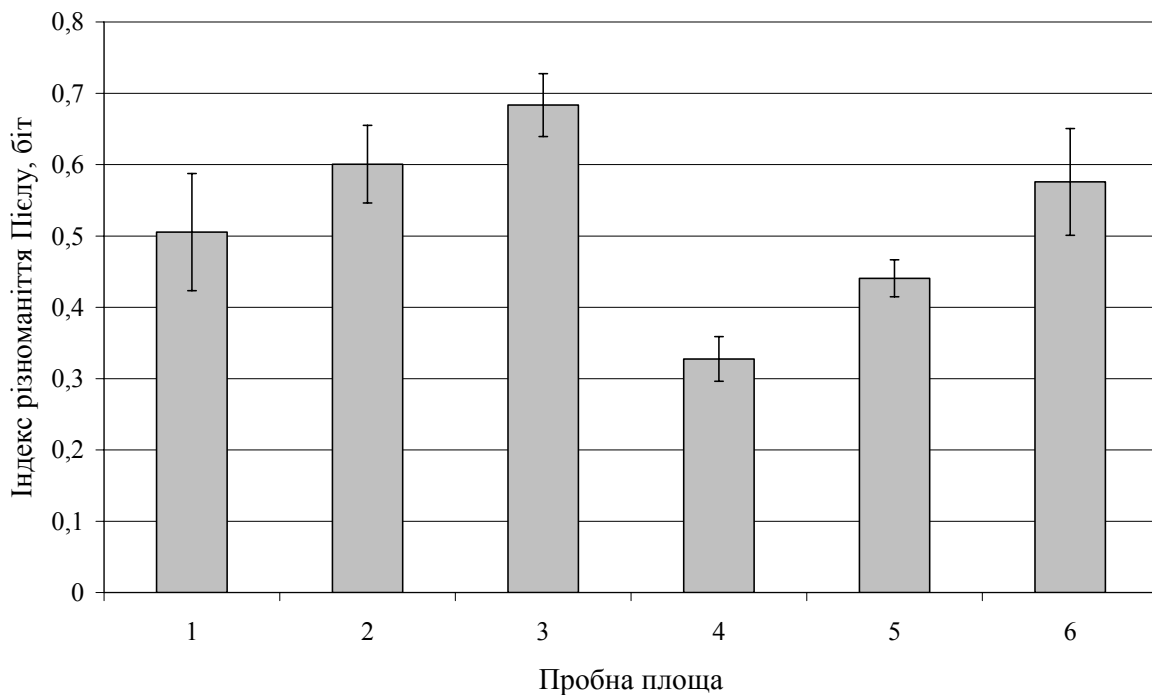


Рис. 4. Індекс різноманіття Пієлу підстилкових безхребетних тварин галофільних лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

Менше за всіх до пасток Барбера потрапили рослинноїдні комахи (ксеромезофільний берестовий дубняк із хвилівником та ксеромезофільний в'язодубняк із хвилівником). Домінування зоофагів над сапрофагами

спостерігається на всіх обстежених ділянках, особливо у гігомезофільному берестовому дубняку із дібровним різотрав'ям і мезогірофільному в'язодубняку з ожиною (рис. 5).

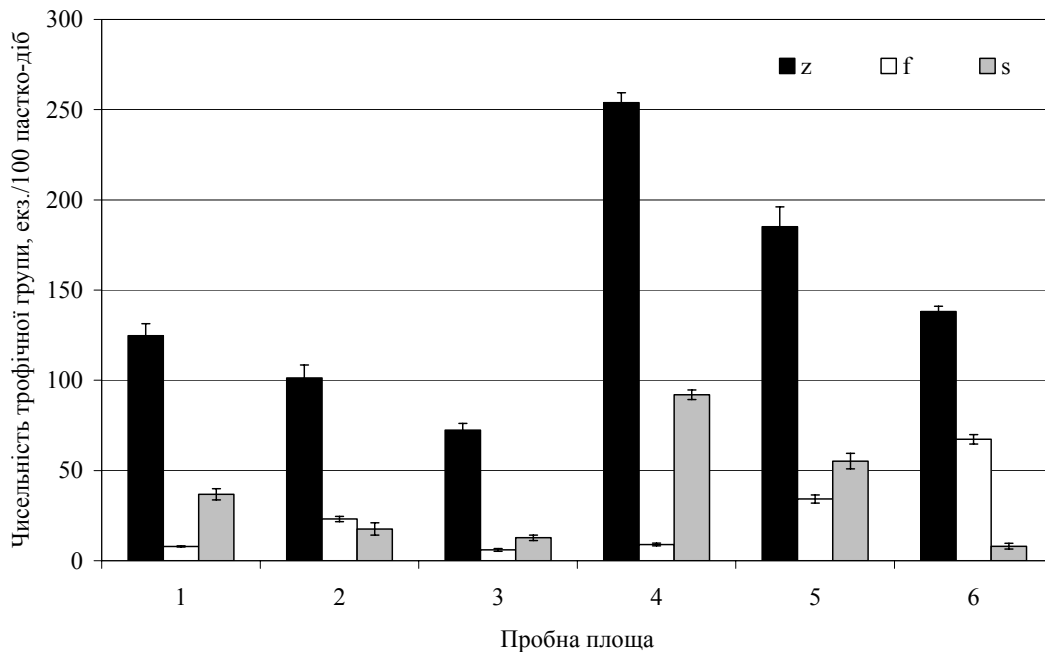


Рис. 5. Трофічна структура угруповань підстилкових безхребетних тварин галофільних лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

Розмірно-вагова структура підстилкових безхребетних у обстежених лісових екосистемах досить не вирівняна, що свідчить про нестабільність трофічної мережі [15] та антропогенне навантаження (рис. 6). Наголосимо, що дрібні форми (середня суха вага 0,1–3,9 мг) домінують на ділянках де зареєстрована найбільша кількість зоофагів у гігромезофільному берестовому дубняку з дібровним різотрав'ям та мезогігрофільному в'язодубняку з ожиною. Середні за розмірами комахи поширені у ксеромезофільному берестовому дубняку із

хвилівником та мезогігрофільному білотопольнику з ожиною. Серед великих комах зустрічаються *Dorcus parallelipedus* (Linnaeus, 1758) та *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758).

Більше половини від сумарної чисельності зібраних комах складають *Formicidae* – 57,4 % (табл. 1). П'яту частину від загальної кількості становлять *Isopoda* – 20,5 %. Також, до домінантних належать наступні групи тварин: *Aranei* – 7,8 %, *Julidae* – 5,3 %, *Carabidae* – 3,3 %, *Curculionidae* – 2,0%.

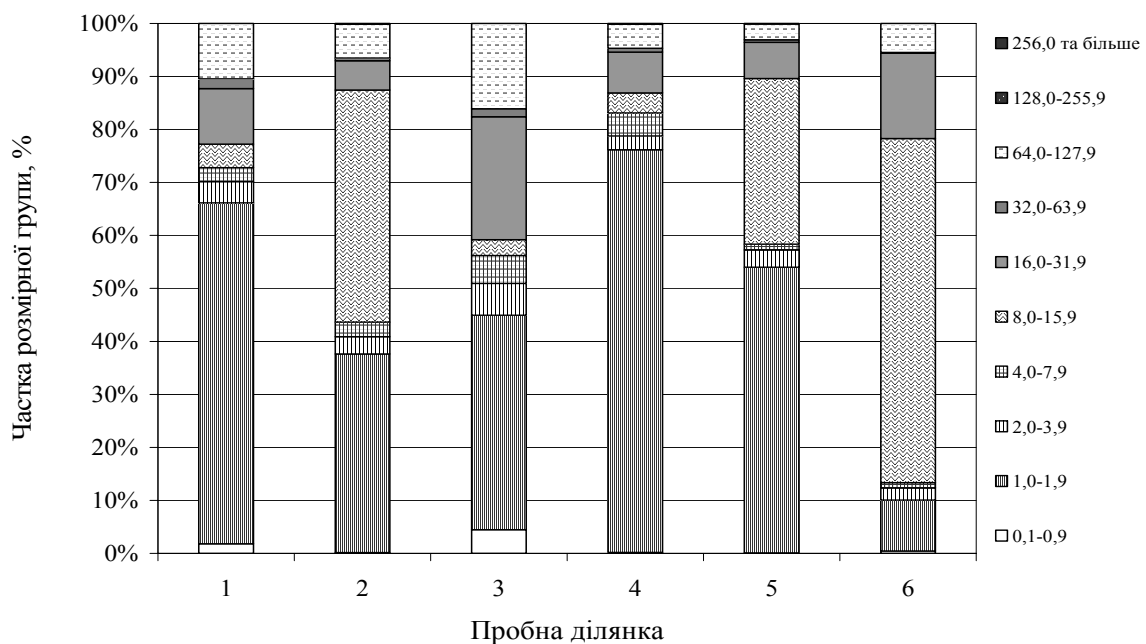


Рис. 6. Розмірно-вагова структура підстилкових безхребетних галофільних лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

Таблиця 1. Таксономічна структура герпетобіо галофільних (екз./100 пастко-діб) лісових екосистем ріки Дніпро (Полтавська область)

Таксономічна група	Ксеромезофільний в'язодубняк із хвилівником	Ксеромезофільна бересто-ясенева діброва із грятццею	Ксеромезофільний берестовий дубняк із хвилівником	Гігромезофільний берестовий дубняк із дібровним різнотрав'ям	Мезогірофільний в'язодубняк з ожиною	Мезогірофільний білотопольник з ожиною	Разом
	1	2	3	4	5	6	
<i>Syrphidae</i>	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Diptera</i>	0,00	0,00	0,00	0,18	0,06	0,18	0,42
<i>Chalcididae</i>	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Formicidae</i>	37,69	6,13	25,80	65,56	36,35	69,90	241,43
<i>Vespidae</i>	0,00	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Mutillidae</i>	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Tenthredinidae</i>	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06	0,00	0,12
<i>Curculionidae</i>	5,86	4,88	2,76	7,32	4,88	7,32	33,01
<i>Lepidoptera dif.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	1,67
<i>Chrysomelidae</i>	0,24	0,06	0,24	0,12	0,83	0,18	0,12
<i>Cerambycidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,12
<i>Coccilinidae</i>	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Dermestidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,18
<i>Cantharididae</i>	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Elateridae</i>	0,00	0,06	0,24	0,18	0,18	0,24	0,89
<i>Byrrhidae</i>	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Geotrupidae</i>	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Lucanidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,18
<i>Silphidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12
<i>Staphylinidae</i>	0,36	0,36	0,00	0,24	0,18	0,42	1,55
<i>Ptiliidae</i>	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Carabidae</i>	1,78	0,54	1,43	3,93	1,25	4,70	13,62
<i>Coleoptera dif.</i>	0,00	0,06	0,12	0,00	0,00	0,06	0,24
<i>Pentatomidae</i>	0,12	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,24
<i>Cydnidae</i>	0,12	0,24	0,00	0,06	0,18	0,18	0,77
<i>Lygaeidae</i>	0,12	0,30	0,00	0,12	0,24	0,12	0,89
<i>Reduviidae</i>	0,12	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Nabidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,12
<i>Hemiptera dif.</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,18
<i>Aphalaridae</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,12
<i>Cicadellidae</i>	0,59	0,18	0,00	0,54	0,30	0,54	2,14
<i>Forficulidae</i>	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Tetrigidae</i>	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Myrmecophilidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06
<i>Julidae</i>	6,06	2,44	4,28	3,93	1,90	5,95	24,56
<i>Isopoda</i>	1,90	0,30	29,85	2,08	20,35	36,47	90,94
<i>Lithobiidae</i>	1,07	0,18	0,24	0,06	0,48	0,42	2,44
<i>Aranei</i>	5,59	2,62	5,11	7,20	2,97	10,41	33,90
<i>Acari</i>	0,59	0,59	0,12	0,18	0,00	0,18	1,67
Разом	62,82	19,39	70,77	92,09	70,55	137,78	453,40

Найбільша кількість *Formicidae* та *Aranei* зареєстрована у мезогірофільному білотопольнику з ожиною (1175 та 175 екз.) і гігромезофільному берестовому дубняку із дібровним різнотрав'ям (1102 та 121 екз. відповідно). Серед мурах видами, що домінують виявлено (у відсотках від загальної кількості мірмекофауни): *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758) – 89,2 %, *Formica imitans* Ruzsky, 1902 – 4,1 %, *Myrmica rugulosa* Nylander, 1846 – 2,8 %, *Lasius fuliginosus* (Latreille, 1798) – 2,0 %, *L. platythorax* Seifert, 1991 – 1,3 %. Серед *Aranei*

домінує *Trochosa sp.* (67,3 % від загальної кількості павуків).

Максимальної чисельності *Isopoda* та *Julidae* досягають у мезогірофільному білотопольнику з ожиною (613 екз.). Серед *Isopoda* до пасток Барбера найчастіше потрапляли (у відсотках від загальної кількості ізопод): *Porcellio scaber* Latreille, 1804 – 77,3 %, *Trachelipus rathkei* (Brandt, 1833) – 10,3 %, *Armadillidium pulchellum* (Zenker, 1799) – 6,7 %, *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) – 5,6 %. *Julidae* у герпетобіо

представлені трьома видами (у відсотках від загальної кількості стоног): найпоширеніший – *Megaphyllum sjaelandicum* (Meinert, 1868) (96,6 %), менше поширені – *Rossiolus kessleri* (Lochmander, 1927) (1,8 %) і *Polydesmus complanatus* (Linnaeus, 1758) (1,5 %).

Карабідофауна представлена 202 екз. Домінують (у відсотках від загальної кількості турунів): *Harpalus amplicollis* Menetries, 1848 – 30,7 %, *H. rufipes* (De Geer, 1774) та *Amara communis* (Panzer, 1797) по 16,3 % відповідно, *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) – 5,9 %, *P. ovoideus* (Sturm, 1824) – 5,0 %, *P. oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) – 3,5 % *Licinus depressus* (Paykull, 1790) – 3,5 %, *Harpalus latus* (Linnaeus, 1758) – 4,0 %.

Curculionidae у досить рівних кількостях присутні в усіх шести обстежених типах лісу порівняно із іншими видами тварин. До найпоширеніших видів серед довгоносиків належать лише два (*Otiorrhynchus ovatus* (Linnaeus, 1758) та *O. raucus* (Fabricius, 1776)). Їх кількість серед *Curculionidae* становить 73,6 та 21,6 % відповідно.

Висновки

На більшості пробних ділянок галофільних довгозаплавних лісових екосистем Дніпра в умовах лісостепової зони Полтавської області, зустрічається 40–50 видів підстилкових безхребетних тварин. Сумарна чисельність безхребетних зазнає суттєвих коливань. Індекси видового різноманіття характеризуються високими значеннями, проте індекс Пієлоу на більшості пробних ділянок не перевищує 0,6 біт. Герпетобій галофільних довгозаплавних лісових біогеоценозів характеризується домінуванням зоофагів (*Formicidae*, *Aranei*, *Carabidae*). Серед сапрофагів переважають *Isopoda* та *Julidae*. Найменшу частку становлять фітофаги, серед них домінує *Geotrupidae*. Невирівненість розмірно-вагової структури свідчить про нестабільність трофічної мережі та виражене антропогенне навантаження на обстежені лісові біогеоценози

1. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.
2. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
3. Богач Я. Экологические факторы формирования мезофауны агроценозов в зонах широколиственных лесов и лесостепи / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1983. – 21 с.
4. Бригадиренко В. В., Комаров О. С. Різноманіття угруповань підстилкових безхребетних долинних лісів ріки Псел (Полтавська область) // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – 2007. – Т. 10. – С. 88–94.
5. Грюнталь С. Ю. К методике количественного учета жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Энтомологическое обозрение. – 1982. – Т. 61. Вып. 2 – С. 201–205.
6. Дубина А. А. О функциональных взаимосвязях подстилки с другими компонентами естественного лесного биогеноценоза в степи // Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель. – Вып. 16. – Д.: ДГУ, 1985. – С. 70–75.
7. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) Стрелецкой степи под Курском и их сезонная динамика активности / К. В. Арнольди, И. Х. Шарова, Г. Н. Ключанова, Н. Н. Бутурина // Фауна и экология животных. – М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1972. – С. 215–230.
8. Заповідна краса Полтавщини / Т. Л. Андриєнко, О. М. Байрак, М. І. Залудяк та ін. – Полтава: Астря, 1996. – 184 с.
9. Карпачевский Л. О. Лес и лесные почвы. – М., 1981. – 264 с.
10. Кизерицкий В. А. К фауне жуков Полтавской губернии // Русск. энтомол. обозр. – 1915. – Т. 15, № 2. – С. 167–184.
11. Кришталь О. П. Энтомофауна ґрунту та підстилки в долині середньої течії р. Дніпра. – К.: КДУ, 1956. – 423 с.
12. Кудрин А. И. Изучение сообществ обитателей поверхности почвы с помощью земляных ловушек // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1966. – 21 с.
13. Кудрин А. И. Об усовершенствовании учетов численности способом исчерпывания при помощи ловушек // Зоологический журнал. – 1971. – Т. 50, вып. 9. – С. 1388–1399.
14. Никифоров В. В. Экологическая сеть Среднего Приднепровья современное состояние и пути ее оптимизации. – Д.: ДГУ, 2003. – 187 с.
15. Сезонные, годовые и вызванные антропогенными факторами изменения структуры популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных в некоторых биогеноценозах центрального степного Приднепровья / В. А. Барсов, А. Ф. Пилипенко, А. В. Жуков и др. // Вестник Днепропетровского университета. Биология. Экология. – 1996. – Вып. 2. – С. 177–184.
16. Якуба М. С. Характеристики лісової підстилки біогеоценозів Присамар'я Дніпровського // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – Вып. 8 (33). – Д.: ДНУ, 2004. – С. 47–54.
17. Barber H. S. Traps for cave-inhabiting // J. Elish. Mitchell. Sci. Sos. – 1931. – Vol. 46, N 3. – P. 259–266.

Отримано: 7 березня 2008 р.

Прийнято до друку: 12 травня 2008 р.