

## ТАКСОНОМІЧНА СТРУКТУРА КЛАДОЦЕРОЦЕНОЗІВ ГАЛИЧИНИ ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРЕНІВ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОФЕСОРА БЕНЕДИКТА ДИБОВСЬКОГО

Іванець О.Р.

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, 79005, м. Львів  
[oleh\\_ivanets@ukr.net](mailto:oleh_ivanets@ukr.net)

У статті наведено результати аналізу таксономічної структури кладоцероценозів Галичини та прилеглих теренів за матеріалами професора Б. Дибовського. Зареєстровано 117 таксонів *Cladocera*, що належать до 37 родів. Виділено 8 груп родів і встановлено їх значимість у структурі кладоцероценозу. Проведені дослідження є важливими для встановлення динаміки гідроекологічних змін і визначення рівня антропогенної трансформації довкілля. *Ключові слова:* таксоструктура, *Cladocera*, гідробіоценози, Б. Дибовський, Галичина.

**Таксономическая структура кладоцероценозов Галиции и сопредельных территорий по материалам исследований профессора Бенедикта Дыбовского. Иванец О.Р.** В статье приведены результаты анализа таксономической структуры кладоцероценозов Галиции и сопредельных территорий по материалам профессора Б. Дыбовского. Зарегистрировано 117 таксонов *Cladocera*, относящихся к 37 родам. Выделено 8 групп родов и установлено их значимость в структуре кладоцероценоза. Проведенные исследования важны для установления динамики гидроэкологических изменений и определения уровня антропогенной трансформации окружающей среды. *Ключевые слова:* таксоструктура, *Cladocera*, гидробиоценозы, Б. Дыбовский, Галиция.

**The taxonomic structure of cladocerocenoses of Galicia and surrounding areas on the materials of the researches of professor Benedict Dybowski. Ivanets O.** The results of analysis of taxonomic structure of cladocerocenoses of Galicia and surrounding areas on the materials of the researches of professor Benedict Dybowski are presented. 117 cladocera taxa belonging to 37 genera have been registered. 8 groups of genera were identified and their significance in the structure of cladocerocenosis was determined. The conducted studies are important for establishing the dynamics of hydroecological changes and determining the level of anthropogenic environmental transformation. *Key words:* taxonomic structure, *Cladocera*, hydrobiocenosis, B. Dybowski, Galicia.

**Постановка проблеми.** Одним із приоритетних напрямів гідроекологічних досліджень є вивчення різноманітності біосистем різних рівнів складності. Зоопланктон і, зокрема, *Cladocera* – невід'ємний елемент біоти водойм різного типу. Структурні характеристики гідроекосистем значною мірою детермінують особливості їх функціонування, є одним із критеріїв гідроекологічного моніторингу. Вони визначаються ідентифікацією певних функціональних груп, що зумовлені взаємодіями на популяційному рівні й закономірно реагують на вплив біотичних та абіотичних факторів довкілля. Надвидові таксони кладоцероценозів є більш консервативними. Об'єднання груп видів за особливостями біології, трофічними характеристиками становить особливий інтерес і дає змогу більш формалізовано підійти до вивчення угруповань, які є різноманітними у видовому відношенні [1; 4]. Проблема біорізноманіття пов'язана, зокрема, з такою властивістю угруповань та екосистем, як еволюційна історія. Водойми і стан їх біоти, зокрема кладоцероценозів, є інтегральним показником змін довкілля загалом, оскільки їх оптимальне функціонування забезпечується надійною взаємодією компонентів у системі водойма-суходіл.

Ретроспективний аналіз таксономічної структури кладоцероценозів поряд із вивченням життєстійкості латентних яєць, які є банком генетичної інформації популяцій *Cladocera* у водоймах, – надійний складник реконструкції стану водних екосистем [7].

**Метою роботи** був ретроспективний аналіз таксономічної структури кладоцероценозів Галичини та прилеглих теренів за матеріалами Б. Дибовського й М. Гроховського з урахуванням чинної на той час систематики. Такі роботи є актуальними з огляду на сучасні дослідження регіональних фаун *Cladocera* [10].

**Матеріали та методи.** Таксоном уважали таксономічну групу будь-якого рангу, котра достатньо відособлена, щоби їй можна було присвоїти певну категорію. Ураховували, що таксономічна категорія є абстрактним терміном, що становить назву певної групи, а організми, які належать до цих категорій, – конкретні зоологічні об'єкти. Брали до уваги, що поняття таксону має два аспекти: воно належить до конкретних організмів і має бути формально описані під відповідною назвою [3]. Таксономічну структуру та її рангування аналізували, враховуючи методичні рекомендації [5; 6].

**Виклад основного матеріалу.** Бенедикт Дибовський – видатний польський зоолог із багатогрannими науковими інтересами, який зробив значний вклад у дослідження фауни Сибіру й, зокрема, оз. Байкал [8; 11]. У 1884–1906 рр. Б. Дибовський разом з асистентом М. Гроховським досліджував гіллястовусих раків (*Cladocera*) водойм Галичини та прилеглих теренів.

Матеріали, отримані Б. Дибовським та М. Гроховським щодо морфолого-таксономічного екологічного вивчення *Cladocera* прісних вод Галичини, представлені в низці публікацій, що й сьогодні є актуальними та мають вагоме значення для розвитку таксономії *Cladocera*. Особливу увагу привертає стаття «*Spis systematyczny Wioślarek (Cladocera) krajowych sporządzony na podstawie okazów i preparatów, które oddane były na naszą tegoroczną Wystawę krajową we Lwowie*» [9], у якій

викладено окремі методологічні аспекти вивчення таксономії *Cladocera* та подано перелік таксонів водойм Галичини і прилеглих теренів. Ці вчені описали нові для науки таксони, зокрема такі як рід *Kurzia* Dybowski & Grochowski, 1894; рід *Oxyurella* Dybowski & Grochowski, 1894; підродина *Aloninae* Dybowski & Grochowski, 1894; підродина *Chydorinae* Dybowski & Grochowski, 1894; підрід *Ctenodaphnia* Dybowski & Grochowski, 1895. Колекція *Cladocera*, зібрана Б. Дибовським та М. Гроховським, нині зберігається в зоологічному музеї Львівського національного університету ім. І. Франка [2].

У водоймах за матеріалами Б. Дибовського та М. Гроховського виявлено 117 таксонів гіллястовусих раків, що належать до 37 родів [9] (таблиця 1).

За рангуванням і значимістю в ценозі роди можна розділити на вісім груп. У першій групі головну роль відіграє рід *Ceriodaphnia*, якому притаманний

Таблиця 1

**Таксономічна структура кладоцероценозів Галичини і прилеглих теренів за матеріалами  
Б. Дибовського та М. Гроховського [9]**

№ з/п	Роди	Кількість видів у роді	Ранг	Представленість (%) роду в кладоцероценозі за кількістю видів	Група родів
1	<i>Acantholeberis</i>	1	I	1	VIII
2	<i>Alonopsis</i>	1	I	1	VIII
3	<i>Harporynchus</i>	1	I	1	VIII
4	<i>Holopedium</i>	1	I	1	VIII
5	<i>Kurzia</i>	1	I	1	VIII
6	<i>Landea</i>	1	I	1	VIII
7	<i>Lathonura</i>	1	I	1	VIII
8	<i>Leptodora</i>	1	I	1	VIII
9	<i>Peracantha</i>	1	I	1	VIII
10	<i>Polyphemus</i>	1	I	1	VIII
11	<i>Sida</i>	1	I	1	VIII
12	<i>Streblocerus</i>	1	I	1	VIII
13	<i>Coronatella</i>	2	II	1,5	VII
14	<i>Eury cercus</i>	2	II	1,5	VII
15	<i>Hyalodaphnia</i>	2	II	1,5	VII
16	<i>Ilyocryptus</i>	2	II	1,5	VII
17	<i>Macrothrix</i>	2	II	1,5	VII
18	<i>Monospilus</i>	2	II	1,5	VII
19	<i>Rhypophilus</i>	2	II	1,5	VII
20	<i>Acroperus</i>	3	III	2,5	VI
21	<i>Camptocercus</i>	3	III	2,5	VI
22	<i>Graptoleberis</i>	3	III	2,5	VI
23	<i>Leydigia</i>	3	III	2,5	VI
24	<i>Lynceus</i>	3	III	2,5	VI
25	<i>Moina</i>	3	III	2,5	VI
26	<i>Alona</i>	4	IV	3,5	V
27	<i>Daphnella</i>	4	IV	3,5	V
28	<i>Oxyurella</i>	4	IV	3,5	V
29	<i>Pleuroxus</i>	4	IV	3,5	V
30	<i>Simocephalus</i>	5	V	4	IV
31	<i>Alonella</i>	6	VI	5	III
32	<i>Bosmina</i>	6	VI	5	III
33	<i>Chydorus</i>	7	VII	6,5	II
34	<i>Ctenodaphnia</i>	7	VII	6,5	II
35	<i>Leiодaphnia</i>	7	VII	6,5	II
36	<i>Scapholeberis</i>	7	VII	6,5	II
37	<i>Ceriodaphnia</i>	12	VIII	8,5	I

найвищий 8 ранг. Він представлений 12 видами: *C. echinata*, *C. fischeri*, *C. Landei*, *C. laticaudata*, *C. leydigii*, *C. megops*, *C. polonica* var. *kromaniana*, *C. polonica*, *C. pulchella*, *C. reticulata*, *C. rotunda*, *C. switeziana*. За кількістю видів цей рід становить 8,5% від усього видового складу.

Другу групу становлять роди, що включають по сім видів: *Chydorus* (*Ch. caelatus*, *Ch. globiformis*, *Ch. globosus*, *Ch. latus*, *Ch. ovalis*, *Ch. punctatus*, *Ch. sphaericus*); *Ctenodaphnia* (*C. hellichii*, *C. pulex* var. *gibbosa*, *C. pulex* var. *notodonta*, *C. pulex* var. *obtusa*, *C. pulex* var. *pennata*, *C. pulex* var. *schoedleri*, *C. pulex*); *Leiodaphnia* (*L. aquilina*, *L. berolinensis*, *L. caudata*, *L. dolichocantha*, *L. gracilis*, *L. hyalina*, *L. ventricosa*); *Scapholeberis* (*S. aurita*, *S. aurita* var. *wojnowiensis*, *S. mucronata* var. *acera*, *S. mucronata* var. *microcera*, *S. mucronata*, *S. obtusa*, *S. switeziana*). Для них притаманний дещо нижчий 7 ранг. Ці роди нараховують по 7 видів, що становить по 6,5% для

кожного таксону цього роду. Загалом це становить 26% у загальній структурі кладоцероценозу.

У третю групу 6 рангу включені два роди: *Alonella* (*A. excisa* var. *miraticensis*, *A. excisa*, *A. excisa* var. *szczorsiana*, *A. excisa* var. *wojnowiensis*, *A. excisa* var. *goplana*, *A. exigua*); *Bosmina* (*B. brevirostris*, *B. cornuta*, *B. janoviensis*, *B. kromaniana*, *B. longirostris*, *B. varsoviensis*). Ці роди включають по 6 видів, що становить по 5% для кожного роду від загальної кількості видів і 10% у загальній структурі кладоцероценозу.

Четверта група представлена лише одним родом *Simocephalus*. Він включає 5 видів: *S. wojnowiensis*, *S. congener*, *S. exspinosis*, *S. serrulatus*, *S. vetulus*. Це становить 4% в загальній структурі кладоцероценозу.

П'ята група включає чотири роди, кожен із яких нараховує по чотири види: *Alona* (*A. affinis*, *A. quadrangularis*, *A. quadrangularis* var. *delaticiana*, *A. switeziana*); *Daphnella* (*D. brachyura*, *D. brandtiana*,

Таблиця 2

## Розподіл таксонів за середньозваженою значимістю в структурі кладоцероценозу

№ з/п	Таксони	Сумарний відсоток у структурі кладоцероценозу	Сумарна кількість видів у родах	Індекс таксономічної впорядкованості
1	<i>Chydorus</i> <i>Ctenodaphnia</i> <i>Leiodaphnia</i> <i>Scapholeberis</i>	26	28	20,8
2	<i>Acroperus</i> <i>Camptocercus</i> <i>Graptoleberis</i> <i>Leydigia</i> <i>Lynceus</i> <i>Moina</i>	15	18	15,6
3	<i>Alona</i> <i>Daphnella</i> <i>Oxyurella</i> <i>Pleuroxus</i>	14	16	13,0
4	<i>Acantholeberis</i> <i>Alonopsis</i> <i>Harporthynchus</i> <i>Holopedium</i> <i>Kurzia</i> <i>Landea</i> <i>Lathonura</i> <i>Leptodora</i> <i>Peracantha</i> <i>Polyphemus</i> <i>Sida</i> <i>Streblocerus</i>	12	12	15,6
5	<i>Coronatella</i> <i>Eury cercus</i> <i>Hyalodaphnia</i> <i>Ilyocryptus</i> <i>Macrothrix</i> <i>Monospilus</i> <i>Rhypophilus</i>	10,5	14	13,6
6	<i>Alonella</i> <i>Bosmina</i>	10	12	9,1
7	<i>Ceriodaphnia</i>	12	8,5	8,4
8	<i>Simocephalus</i>	5	4	3,9

*D. schaefferi* var. *eylmani*, *D. schaefferi*); *Oxyurella* (*O. costata*, *O. goplana*, *O. lithuanica*, *O. tenuicaudis*); *Pleuroxus* (*P. aduncoides*, *P. hastatus*, *P. kijowensis*, *P. trigonellus*). Кожен рід становить по 3,5% від загальної кількості видів, що загалом становить 14% у загальній структурі кладоцероценозу.

Шоста група включає шість родів: *Acroperus* (*A. angustatus*, *A. leucoscephalus*, *A. wojnowiensis*); *Campnocercus* (*C. biserratus*, *C. lilljeborgii*, *C. rectirostris*); *Graptoleberis* (*G. reticulata*, *G. wojnowiensis* var. *anacanthina*, *G. wojnowiensis*); *Leydigia* (*L. acanthocercoides*, *L. quadrangularis* var. *wojnowiensis*, *L. quadrangularis*); *Lynceus* (*L. nargielewiczii*, *L. piasti*, *L. rostratus*); *Moina* (*M. micrura*, *M. paradoxa*, *M. rectirostris*). Кожен рід становить по 2,5% від загальної кількості видів, що загалом становить 15% у загальній структурі кладоцероценозу.

Усьомій групі зареєстровано сім родів: *Coronatella* (*C. inornata*, *C. similis*); *Eury cercus* (*E. polyodontus* var. *goplanus*, *E. polyodontus*); *Hyalodaphnia* (*H. cederstroemii*, *H. kahlbergensis*); *Ilyocryptus* (*I. sordidus*, *I. sowiński*); *Macrothrix* (*M. laticornis*, *M. rosea*); *Monospilus* (*M. kromanensis*, *M. świtezianus*); *Rhypophilus* (*R. kijoviensis*, *R. personatus*). Кожен рід становить по 1,5% від загальної кількості видів, що загалом становить 10,5% у загальній структурі кладоцероценозу.

Восьма група, найбільш чисельна за представленістю родів, включає 12 таксонів такого рівня. Проте в кожному роді зареєстрований лише один видовий таксон: *Acantholeberis* (*A. lithuanica*), *Alonopsis* (*A. świteziana*), *Harporhynchus* (*H. polonicus*), *Holopedium* (*H. kotowiczi*), *Kurzia* (*K. nalibokiana*), *Landea* (*L. syrenopolitana*), *Lathonura* (*L. rectirostris*), *Leptodora* (*L. hyalina*), *Peracantha* (*P. truncata*), *Polyphebus* (*P. pediculus*), *Sida* (*S. crystallina*), *Streblocerus* (*S. serricaudatus*). Загалом восьма група становить 12% у структурі кладоцероценозу.

Аналіз структури кладоцероценозів з урахуванням середньозваженої значимості таксонів показує такі закономірності (таблиця 2). Сумарний відсоток у структурі кладоцероценозу відповідних функціональних груп змінюється в межах від 5% (рід *Simocephalus*, 4 види) до 26% (роди *Chydorus*, *Ctenodaphnia*, *Leiodaphnia*, *Scapholeberis*, сумарно 28 видів). Майже вдвічі меншим рівнем представленості в кладоцероценозі характеризуються друга (*Acroperus Campnocercus Graptoleberis Leydigia Lynceus Moina*, сумарно 18 видів, 15%) і третя (*Alona Daphnella Oxyurella Pleuroxus*, сумарно 16 видів, 14%) категорії функціональних груп. Проміжне положення займають 4, 5, 6, 7 категорії. Вони мають представленість від 10% до 12%.

Для формалізації таксономічних характеристиками запропоновано інтегральний індекс таксономічної впорядкованості (ITB) угруповань. Він відображає сумарну ієрархічну різноманітність різних таксономічних рівнів. Цей індекс розраховується

як відношення таксономічної різноманітності виділених з урахуванням кількості видів у родах груп (сума кількості родів і видових таксонів у них) до суми кількості родів і видових таксонів, що характеризують цілий кладоцероценоз. Для оптимізації отриманих показників їх множать на 100.

З урахуванням цього показника маємо таку картину (таблиця 2). Для першої групи (*Chydorus*, *Ctenodaphnia*, *Leiodaphnia*, *Scapholeberis*) цей показник найбільший і становить 20,8. Друга (*Acroperus*, *Campnocercus*, *Graptoleberis*, *Leydigia*, *Lynceus*, *Moina*) і четверта (*Acantholeberis*, *Alonopsis*, *Harporhynchus*, *Holopedium*, *Kurzia*, *Landea*, *Lathonura*, *Leptodora*, *Peracantha*, *Polyphebus*, *Sida*, *Streblocerus*) групи родів характеризуються одинаковими показниками – 15,6. Це свідчить про подібні функціональні характеристики в структурі гідробіоценозу. Дещо нижчі показники (відповідно 13,0 та 13,6) спостерігаємо в третій (*Alona*, *Daphnella*, *Oxyurella*, *Pleuroxus*) і п'ятій (*Coronatella*, *Eury cercus*, *Hyalodaphnia*, *Ilyocryptus*, *Macrothrix*, *Monospilus*, *Rhypophilus*) групах. Для шостої (*Alonella*, *Bosmina*), сьомої (*Ceriodaphnia*) і восьмої (*Simocephalus*) груп родів ці показники найнижчі і становлять, відповідно, 8,4; 9,1; 3,9.

Отже, у водоймах Галичини і прилеглих теренах за матеріалами Б. Дибовського та М. Гроховського виявлено 117 таксонів гіллястовусих раків, що належать до 37 родів. Аналіз таксономічної структури з урахуванням кількості видів у родах дав змогу виділити певні функціональні одиниці.

Перша з них включає рід *Ceriodaphnia* (12 видів). Друга група об'єднує чотири роди: *Chydorus*, *Ctenodaphnia*, *Leiodaphnia*, *Scapholeberis* (по 7 видів кожного роду, друга група). Менш різноманітні групи родів нижчих рангів відіграють провідну роль у ценозі при стресових ситуаціях і детермінують функціональну стабільність угруповань.

Сумарний відсоток у структурі кладоцероценозу відповідних функціональних груп змінюється в межах від 5% (рід *Simocephalus*, 4 види) до 26% (роди *Chydorus*, *Ctenodaphnia*, *Leiodaphnia*, *Scapholeberis*, сумарно 28 видів). Майже вдвічі меншим рівнем представленості в кладоцероценозі характеризуються друга (*Acroperus Campnocercus Graptoleberis Leydigia Lynceus Moina*, сумарно 18 видів, 15%) і третя (*Alona Daphnella Oxyurella Pleuroxus*, сумарно 16 видів, 14%) категорії функціональних груп. Проміжне положення займають 4, 5, 6, 7 категорії. Вони мають представленість від 10% до 12%.

Індекс таксономічної впорядкованості змінюється загалом у межах від 3,9 до 20,8. На основі цього індексу виділено чотири категорії груп родів. У першій значення ITB становить 20,8. Друга категорія груп родів характеризується значенням ITB 15,6. У третій ITB змінюється в межах від до 13,0–13,6. У четвертій діапазон варіабельності ITB більш мін-

ливий: від 3,9 до 9,1. Це свідчить про подібні функціональні характеристики окремих таксонів у структурі гідробіоценозу.

**Головні висновки.** У подальшому доцільно із застосуванням сучасних методів досліджень опрацювати колекцію *Cladocera* Б. Дибовського та М. Гроховського, що зберігається в Зоологічному музеї Львівського національного університету ім. І. Франка, провести систематичну ревізію таксонів, зареєстрованих цими науковцями, з урахуванням змін у сучасній систематиці. Отримані результати

дадуть змогу провести реконструкцію стану гідробіоценозів попередніх періодів існування, встановити динаміку гідроекологічних змін, викликаних антропогенними та мікрокліматичними чинниками. Визначення спектрів таксономічних родів дасть можливість виділити певні региональні закономірності, що зумовлюють головні риси структури гідробіоценозів різних територій. Порівняльна характеристика таких матеріалів з результатами сучасних досліджень дасть можливість установити рівень антропогенної трансформації довкілля.

### Література

- Іванець О.Р. Таксономічна структура кладоцероценозів Українського Розточчя. Вісн. Львів. ун-ту. Серія «Біологічна». 2014. Вип. 64. С. 260–269.
- Іванець О.Р. Колекції гіллястовусих раків (*Cladocera*) Б. Дибовського і М. Гроховського у фондах Зоологічного музею Львівського університету та перспективи їх подальших досліджень. Природничі музеї та їх роль в освіті і науці: матеріали Міжнар. конф. 27–30 жовтня 2015 р. Київ, 2015. С. 84–87.
- Майр Э. Популяции, виды и эволюция. Москва: Мир, 1974. 460 с.
- Мегарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. Москва: Мир, 1992. 184 с.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука, 1982. 287 с.
- Чуйков Ю.С. Методы экологического анализа состава и структуры сообществ водных животных. Экология. 1981. № 3. С. 71–77.
- Brendonck L., de Meester L. Egg banks in freshwater zooplankton: evolutionary and ecological archives in the sediment. Hydrobiologia 491. 2003. P. 65–84.
- Brzęk G. Benedykt Dybowski. Życie i dzieło. Wydanie II. Uzupełnione i rozszerzone. Warszawa, Wrocław: Polskie Towarzystwo Ludoznawcze (Biblioteka Zesłańca), 1994. 398 s.
- Dybowski B., Grochowski M. Spis systematyczny Wioślarek (*Cladocera*) krajowych sporządzony na podstawie okazów i preparatów, które oddane były na naszą tegoroczną Wystawę krajową we Lwowie. Kosmos, XX, Lwów, 1895. S. 139–165.
- Ivanets O.R. The fauna of Rotatoria and microcrustaceans (*Cladocera*, Copepoda) of the Ukrainian Roztocze and its surroundings. Development of natural sciences in countries of the European Union taking into account the challenges of XXI century: Collective monograph. Lublin: Izdevnieciba “Baltija Publishing”, 2018. P. 183–196.
- Kuczyński A. Benedykt Dybowski – badacz “Świętego Morza” i nie tylko / wywiad E. Skrobockiego z A. Kuczyńskim. Magazyn Polski (Grodno). 1998. № 1. S. 6–11.