

УДК.591.524.595.18

## ЗООПЛАНКТОН ВОДОЙМ ЗМІШАНОЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ МАЛОГО ПОЛІССЯ

О. Іванець

*Львівський національний університет імені І.Франка,  
вул. Грушевського, 4, м. Львів 79005, Україна,  
e-mail: herbarium@franko.lviv.ua*

Проаналізовано особливості зоопланктонних угруповань водойм змішанолісових екосистем Малоого Полісся. Взято до уваги такі показники: видовий склад, кількість, біомаса, трофічні характеристики, індекс сапробності Пантле-Букка, індекс видової різноманітності Шеннона, індекс домінування. З'ясовано, що видовому складу зоопланктону має значну пластичність. Санітарний стан досліджуваних водойм залежить від рівня антропогенного навантаження та типу водопостачання. Важливу роль у функціонуванні зоопланктоценозів відіграють, поряд із домінантами, нечисленні види.

*Ключові слова:* популяції, водойми, зоопланктон, екосистеми.

Гідробіоценози змішанолісових екосистем є їхньою складовою частиною, яка завдяки специфіці функціонування забезпечує цілісність природно-територіальних комплексів. Визначення закономірностей розвитку гідробіоценозів набуває особливого значення під час довготермінового планування рекреаційної діяльності людини, експлуатації водойм і прогнозування наслідків антропогенного впливу на водні екосистеми. З огляду на це матеріали щодо фауни зоопланктоценозів, особливостей їхньої структури, мають важливе значення, оскільки оптимальне функціонування водних екосистем, їхня стабільність, біологічна повноцінність води зумовлені, головню, видовим населенням пелагіалі.

Зоопланктона досліджували в рекреаційних водоймах змішанолісових екосистем Малоого Полісся. Нашою метою було вивчити зоопланктофауну водойм, особливості структури зоопланктоценозів і їхні функціональні особливості.

Матеріал для досліджень відбирали у восьми водоймах Львівської області (господарство „Майдан”, „Майдан-Верещиця”, „Млинки”) за загальноприйнятими в гідробіології методами [2, 6]. Збирали матеріал протягом травня–листопада 1987–1998 рр.

Аналізуючи особливості зоопланктонних угруповань, брали до уваги такі показники: видовий склад, біомасу, трофічні характеристики, індекс сапробності Пант-

ле-Букка S, індекс видової різноманітності Шеннона H, індекс домінування D [2, 5, 6, 8].

Площа водойм коливалась у межах 0,25–6,0 га. Максимальна глибина досягала 2,0 м. Дно піщане, глинисте, глинисто-піщане, дещо замулене. Водойми частково зарослі підводною рослинністю (від 10 до 50% площі). Надводні рослини покривають від 5 до 25% площі акваторії. Постачання водою відбувається з джерельних вод і атмосферних опадів.

У зоопланктоні ставів виявлено 50 видів водних безхребетних (див.таблицю). Серед них 19 видів коловороток, 23 види гіллястовусих раків та 8 видів веслоногих раків. Досліджувані водойми мають однакові тенденції в динаміці планктофауни. Найменша кількість видів простежується у весняний період (18). Влітку і восени вона однакова (39), проте якісний склад відмінний. На початку осені з угруповання випадає низка форм, які трапляються в теплішу пору року. До домінуючого комплексу протягом весняно-осіннього сезону належать *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Cyclops strenuus*. Улітку цю групу видів доповнює *Euchlanis dilatata*. Водночас улітку в групу домінантів входять *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia pulchella*, а восени – *Diaphanosoma brachiurum*, *Alona rectangula*, *Mesocyclops leuckarti*. Під час аналізу планктофауни, ми враховували той факт, що оптимальний потік енергії через систему забезпечений мірою її різноманітності [8]. Тому особливу увагу звертали на види, що не розвиваються масово, однак наявність чи відсутність яких визначає стабільність зоопланктоценозу за реагуванням на дії зовнішніх чинників (див. таблицю). Такі види відіграють важливу роль на тому чи іншому етапі формування біотичних взаємовідносин. За досліджуваний період їхня кількість становить 56% від загальної.

Кількість зоопланктону протягом періоду спостережень змінювалась у межах 0,9–448,1 тис.екз./м<sup>3</sup>, біомаса – 0,02–12,5 г/м<sup>3</sup>. Важливою характеристикою видової різноманітності угруповань зоопланктону є значення індексу Шеннона H. Для досліджуваних водойм цей показник становить 0,9–2,1.

У водоймах переважно формуються зооценози з домінуванням *S. vetulus*. Біомаса популяцій цього виду в окремих випадках становить 67% від загальної, що властива гідробіоценозам, індекс домінування D досягає 58,2. Однак панівне становище цього виду нестійке, оскільки воно досягнуте, головню, завдяки біомасі особин. За частотою трапляння цей вид пасідає третє місце після *A. priodonta* і *B. Longirostris*.

Досліджувані водойми мають таку динаміку сапробності: навесні, порівняно з іншими періодами вегетаційного сезону, вони найчистіші. Показники забруднення S перебувають у межах значень, характерних для оліго- β-мезосапробності (1,4–1,5). У подальшому, внаслідок прогрівання води, забруднення поступово зростає і досягає максимуму в липні. Значення індексу сапробності в цей період змінюється в межах від 2,3 до 2,8 і характеризує β-мезосапробні та α-мезосапробні водойми.

Середньодобова температура води становить 22–24°C, що пришвидшує процеси деструкції і створює сприятливі умови для антропогенної евтрофікації. Важливу роль у цьому випадку відіграє також підвищене рекреаційне навантаження на водойми. Показово, що кожен, хто купається, вносить у водойму в середньому 75 мг фосфору і 695 мг азоту. Для попередження евтрофікації водойм рекреаційне навантаження не повинно перевищувати 50–100 осіб на 1 га впродовж доби [3].

Перелік видів зоопланктону водойм змішанолісових екосистем

Таксони	Весна	Літо	Осінь
1	2	3	4
<b>Rotatoria</b>			
<i>Trichocerca cylindrica</i> Imhof*			+
<i>Polyarthra dolichoptera dolichoptera</i> Idelson	+	+	
+			
<i>Asplanchna herricki</i> Guerne*	+		
<i>A. henrietta</i> Langhaus*			+
<i>A. priodonta</i> Gosse		+	+
+			
<i>A. girodi</i> Guerne*		+	
+			
<i>Lecane luna</i> Muller*			+
+			
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	+		+
+			
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann*			+
+			
<i>diversicornis</i> (Daday)			+
+			
<i>B. calyciflorus</i> Pallas		+	+
+			
<i>B. angularis</i> Gosse*			+
+			
<i>B. a. bidens</i> Plate*			+
+			
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse	+		+

+		
<i>K. quadrata</i> (Muller)	+	+
+		
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet*		
+		
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)*		+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)*		+
+		
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson)*		+
+		
<b>Cladocera</b>		
<i>Sida crystallina</i> (Muller)	+	+
+		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievins)		+
+		
<i>Daphnia pulex</i> (De Geer)		+
+		
<i>D. cucullata</i> Sars*		+
<i>D. magna</i> Straus*		
+		

Закінчення таблиці

1	2	3	4
<i>Simocephalus vetulus</i> (Muller)		+	
+			
<i>Moina rectirostris</i> (Leydig)		+	
+			
<i>M. brachiata</i> (Jurine)*		+	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> Muller		+	
+			
<i>C. laticaudata</i> Muller*			
+			
<i>C. pulchella</i> Sars	+		+
+			

<i>Scapholeberis mucronata</i> Muller	+	+
+		
<i>Peracantha truncata</i> (Muller)*		
+		
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)*		+
+		
<i>Chydorus sphaericus</i> Muller		+
+		
<i>C. ovalis</i> Kurz		
+		
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)*		+
+		
<i>Alona affinis</i> Leydig*		
+		
<i>A. quadrangularis</i> Muller*		
+		
<i>rectangula</i> Sars	+	+
+		
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	+	+
+		
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne)*	+	+
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)*		+
<b>Copepoda</b>		
<i>Diaptomus castor</i> Jurine*		+
<i>Eudiaptomus coeruleus</i> (Fischer)		+
+		
<i>Cyclops furcifer</i> Claus*		+
<i>C. strenuus</i> (Fischer)	+	+
+		
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)*		+
<i>Microcyclops gracilis</i> (Lilljeborg)*		+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus		+
+		
<i>Mesocyclops crassus</i> (Fischer)*		+

\*Види, які не досягають масового розвитку

Підвищення сапробності в окремих випадках значно зумовлене зміною гідрологічного режиму водойм. Наприклад, після зниження рівня води, спричиненого малою кількістю опадів, прозорість знижується у 2,0–2,5 раза, простежується літньо-осінній дефіцит кисню, зростає первинна продукція, посилюються процеси деструкції, з'являються синьо-зелені водорості.

Важливу роль у підвищенні забруднення водойм відіграє зниження інтенсивності турбулентного перемішування води та зменшення протічності. Зокрема, водойми, водопостачання яких частково відбувається з джерельних вод, мають ліпший санітарний стан порівняно з водоймами, які не мають постійного водопостачання. Протічність таких водойм мала, важливими у підтриманні рівня води є атмосферні опади.

Восени показники забруднення водойм дещо знижуються (індекс сапробності 1,8–2,3), однак вони є більшими, ніж на початку вегетаційного сезону.

У розвитку трофодинаміки водойм, функціонуванні зоопланктоценозів важливе значення мають хижі форми. Серед гіллястовусих раків у досліджуваних водоймах до хижаків належать лише *L. kindtii* та *P. pediculus*, які мають своєрідні морфоекологічні особливості. Опишемо їх, оскільки спеціальна література сьогодні малодоступна [1, 4, 7].

Вид *L. kindtii* – поширений у голарктиці. Їхнє тіло трубкаподібно видовжене і виразно розділене на п'ять сегментів. Від першого розширеного сегмента знизу відходять шість пар ніг. Задні сегменти неоднакової довжини, трубчастої форми. Голова також має вигляд дещо звуженої спереду трубки, виразно відділена від тулуба. Покриви тонкі, цілком прозорі. Верхній край голови за її серединою дещо випуклий. Тут розташований порівняно великих розмірів „головний щит”, який виконує функцію дихання. Він складається із потовщенішої оболонки й зернистої субкутикули.

Око велике й займає всю передню поверхню голови. Пігментної плями нема. Ефізіум не утворюється. Латентні яйця, наділені товстостінною оболонкою, їх відкладають безпосередньо у воду. Довжина самок 8,0–10,0 мм. Самці менші від самок, але мають подібну будову. Їхня довжина 6,5–7,0 мм.

Цей вид поширений в озерах, ріках із повільною течією, водосховищах, ставках. Переважно тримається у пелагічній зоні й виконує добові міграції. У деяких водоймах досягає масового розвитку і є високопоживним кормом для риби. Виявляється також у кислих і солонуватих водах. Моноциклічний.

Вид *P. pediculus* трапляється в різноманітних водоймах, переважно в прибережній зоні, іноді в пелагіалі. Тіло коротке з потовщеною задньою частиною. На постабдомені розташоване „хвостове стебельце”. Покриви тіла тонкі, прозорі, без ретикуляції. Голова спереду напівкругла, до задньої частини розширюється. Уся задня, розширена дорзальна частина голови зайнята „головним щитом”, який виконує функцію дихання. Його поверхня потовщена й має шестигранну ретикуляцію.

Усю дорзальну поверхню тулуба займає виводкова камера. Вона утворена стулками, які приросли боковими краями до тулуба. Око займає всю передню поверхню голови. В його центральній частині розташоване велике скупчення пігменту, від якого до поверхні голови відходить численний ряд фасеток. Латентні яйця жовто-коричневого забарвлення їх відкладають безпосередньо у воду під час линьки й руйнування виводкової камери. Вони покриті товстою оболонкою й опускаються на дно водойм, де приклеюються до субстрату. Довжина самок 1,2–1,8 мм. Самець менший від самки. Має порівняно більшу голову, вся передня частина якої заповнена оком великих розмірів. Довжина самців 0,9–0,95 мм.

Найбільшої чисельності досягає в першій половині літа. Трапляється у солоноватих водах. На півночі моноциклічний, у середніх широтах – дициклічний. Є важливим компонентом раціону багатьох риб.

Отже, видовий склад зоопланктону змішанолісових екосистем має в сезонному аспекті, значну пластичність. Санітарний стан досліджуваних водойм залежить від рівня антропогенного навантаження й типу водопостачання. Важливу роль у функціонуванні зоопланктоценозів відіграють, поряд із домінантами, нечисленні види. Вони зумовлюють оптимальні структурні характеристики ядра ценотичного комплексу, визначають різноманітність організації, а також стабільність планктонних угруповань.

1. *Бенинг А.Л.* Кладоцера Кавказа. Тбилиси, 1941.
2. *Киселев И.А.* Методы исследования планктона // Планктон морей и континентальных водоемов. Л., 1969. С. 140–416.
3. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. М., 1986.
4. *Мануйлова Е.Ф.* Ветвистоусые рачки фауны СССР. М.; Л., 1964.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. Л., 1975. С.138–157.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л., 1984.
7. *Мордухай-Болтовской Ф.Д., Ривьер И.К.* Хищные ветвистоусые (*Podonidae*, *Polyphemidae*, *Cercopagidae*, *Leptodoridae*) фауны мира. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Т. 148. Л.: Наука, 1987. 182 с.
8. *Одум Ю.* Экология. М., 1986. Т. 1, 2.

## ZOOPLANKTON OF RESERVOIRS OF THE SMALL POLISSYA MIXED FOREST ECOSYSTEMS

**O. Ivanets**

*Ivan Franko National University of L'viv,  
Hrushevskoho st. 4, L'viv 79005, Ukraine,  
e-mail: biolog@franko.lviv.ua*

The peculiarities of zooplankton communities of the reservoirs of the small Polissya mixed forest ecosystems have been analysed. The different indices were given for investigations: number of species, quantity, biomass, trophic characteristics, index of Pante-Buck, index of Shennon, index of predomination. It is given that species composition of zooplankton are characterized more plastic features. The sanitary condition of investigation reservoirs depends on the level of antropogenic pressure and the type of water-syplies. The very important role for a function of zooplankton plays less numerous species besides of great numerous species.

*Keywords:* population, reservoirs, zooplankton, ecosystems.

Стаття надійшла до редколегії 28.04.2001

Прийнята до друку 07.07.2001