

УДК 595,3:574,583

СТРУКТУРА І ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЙ ПЛАНКТОННИХ РАКОПОДІБНИХ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ Р. УЖ

Н. Є. Ковальчук, В. І. Стегун, О. Р. Іванець, А. А. Ковальчук

Структура і динаміка популяцій планктонних ракоподібних заплавних водойм р. Уж. — Н. Є. Ковальчук¹, В. І. Стегун¹, О. Р. Іванець², А. А. Ковальчук¹. — Протягом року відбирали проби зоопланктону у супутніх водоймах р. Уж, в межах м. Ужгород. Всього відібрано 48 кількісних проб зоопланктону. Визначено 5 видів копепод: *Thermocyclops dybowskii* (Lande), *Macrocyclus albidus* (Jur), *Cyclops strenuus* (Fish), *C. furcifer* (Claus), *C. vicinus* (Uljan) та 2 види гіллястову-чих раків: *Moina rectirostris* (Leydig), *Scapholeberis mucronata* (O. F. Muller)

Ключові слова: проба, кладоцера, копеподи, зоопланктон.

Адреса: ¹Ужгородський національний університет, біологічний факультет, кафедра зоології, вул. Волошина, 32; м. Ужгород, 88000, Україна; e-mail: vital-uzg@ukr.net; ²Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4; біологічний факультет, кафедра зоології, м. Львів, 79005, Україна; e-mail: oleh_ivanets@mail333.com

Structure and Population Dynamic of Planktonic Crustaceans of the Uzh River Floodplain Waters. — N. Kovalchuk¹, V. Stehun¹, O. Ivanets², A. Kovalchuk¹. — Seasonal sampling of zooplankton was undertaken on the attendant waters of the Uzh within the city of Uzhgorod limits. Totally 48 quantitative samples of zooplankton had been sampled. Five species of Copepods *Thermocyclops dybowskii* (Lande), *Macrocyclus albidus* (Jur), *Cyclops strenuus* (Fish), *C. furcifer* (Claus), *C. vicinus* (Uljan) and two species of Cladoceras *Moina rectirostris* (Leydig), *Scapholeberis mucronata* (O. F. Muller) were defined.

Key words: sample, Cladocera, Copepoda, zooplankton.

Address: ¹Uzhgorod national university, biological faculty, department of zoology, Voloshyna st., 32; Uzhgorod, 88000, Ukraine; e-mail: vital-uzg@ukr.net; ²Lviv national university, biological faculty, department of zoology, Grushevskoho st., 4; Lviv, 79005, Ukraine; e-mail: oleh_ivanets@mail333.com

Вступ

Вивчення зоопланктону, зокрема такого його компоненту як ракоподібні, є одним із важливих етапів дослідження гідроекосистем водойм. Це обумовлено насамперед тим, що зоопланктери є невід'ємною складовою угруповань пелагіалі. Вони відіграють значну роль у продукції та метаболізмі гідроекосистем та є потужним блоком трансформації енергії у водоймах. Зоопланктон відіграє важливу роль в діагностиці стану водних екосистем (Андронікова, 1980, 1988, 1989, 1992; Булгаков, Абакумов, Иванов, 2002; Рогозин, 2001; Чуйков, 1981).

Дані щодо структури угруповань зоопланктону є особливо важливими при веденні гідробіологічного моніторингу за водоймами, які знаходяться в межах міст і відіграють провідну роль в оптимізації взаємодій між людиною та довкіллям.

Однією з найбільш важливих вимог на даний час є вивчення закономірностей формування механізмів гомеостазу у трансформованих екосистемах. Отже, вивчення структури та динамічних характеристик популяцій гідробіонтів є необхідним елементом вироблення основ взаємовідносин із водними екосистемами.

Угруповання зоопланктону водойм басейну р. Уж досліджуються віддавна (Власова, 1954, 1963; Білак, 1959; Поліщук, Гарасевич, 1986; Ковальчук 1999; Афанасьєва, 2002; Монченко, 1974, 2003). Проте, до цього часу вони вивчені недостатньо. Спеціальні дослідження заплавних водойм не проводились.

Завдання даної роботи полягало у з'ясуванні біорізноманіття планктонних ракоподібних, особливостей їх розмноження, визначенні структурних та динамічних характеристик популяцій у пелагічних та літоральних ділянках деяких заплавних водоймах р. Уж. При цьому приймалися до уваги такі критерії: чисельність та видовий склад гідробіонтів, вікові та статеві особливості популяцій, яйценосність самок, біотопічний розподіл. Враховувались також дані щодо розмноження зоопланктерів, що є необхідним для більш об'єктивного визначення у подальшому продукції окремих видів та продукційних можливостей водойм у цілому.

Матеріал і методика досліджень

Досліджувались дві заплавні водойми р. Уж які розташовані в Боздошському парку м. Ужгород. Вони умовно названі " водойма №1" та " водойма №2". Вивчалися планктонні ракоподібні пелагічної зони віддалених від берега акваторій (станція 1) і прибережної зони (станція 2).

Матеріал (48 проб) відбирався щомісячно протягом 2002 – 2003 років та опрацьовувався загальноприйнятими у гідробіології методами [4,5,6].

Джерелом водопостачання досліджуваних водойм є атмосферні опади, ґрунтові та паводкові води. Водойми розташовані поблизу дороги і відзначаються нестабільністю гідрологічних характеристик. Зокрема, протягом досліджуваного періоду спостерігалась значна мінливість максимальних глибин. Найменша

глибина у найглибшій ділянці водойм спостерігалась у червні (близько 0,5 м), максимальна (близько – 1,7 м) була відмічена весною під час паводків.

Результати досліджень

Охарактеризуємо фауну рачкового планктону та його розподіл у різноманітних біотопах за середньорічними показниками.

У водоймах зареєстровані 7 видів зоопланктерів (Таблиця). Вони належать до гіллястовусих (*Cladocera*) – 2 види, та веслоногих раків (*Copepoda*) – 5 видів. Протягом досліджуваного періоду в планктоні також відзначені науплії та копеподитні стадії.

Суттєвої різниці у видовому складі центральної і прибережної частин водойми не виявлено. Винятком є лише вид *S. mucronata*, який відмічений лише в центральній частині водойми №2.

Розглядаючи загальні таксономічні особливості угруповань раків за весь період спостережень треба відмітити, що переважно в них трапляються *M. rectirostris*, *T. dybovskii* та *M. albidus*. Такі види як *S. mucronata*, *C. strenuus*, *C. furcifer* та *C. vicinus* у зоопланктоні зустрічаються спорадично.

У квітні і травні у водоймах зареєстровано два види (*M. rectirostris* та *C. strenuus*). У літній період угруповання представлені трьома видами. Причому лише у червні виявлено *S. mucronata*. У липні та серпні цей вид випадає з угруповання проте інтенсивно розвивається популяція *M. rectirostris*. Із веслоногих керівний комплекс формують *T. dybovskii* та *M. albidus*. Ці ж види переважають в угрупованнях і в осінній період.

Середньорічна чисельність рачкового планктону водойм за період досліджень складала 42,2 тис. екз./м³. Максимальна чисельність 217,0 тис. екз./м³ спостерігалась у червні місяці у водоймі №1. Мінімальна – 0,01 (тис. екз./м³) – у першій половині другої декади квітня у водоймі №2.

Амплітуда коливань чисельності у літоральній зоні водойм дещо більша ніж у пелагічній. Можна припустити, що більша варіабельність показників чисельності популяцій у літоралі обумовлена більш нестійким рівневим, температурним та кисневим режимами.

Середньорічні дані чисельності у пелагічній та літоральній зонах близькі за своїми значеннями (пелагіаль – 20,2 тис. екз./м³, літораль – 22,0 тис. екз./м³)

Веслоногі раки мають найвищі середньорічні показники чисельності. Протягом вегетаційного сезону вони поширені у водоймах нерівномірно. У червні веслоногі раки передають перевагу прибережній зоні. У липні та серпні чисельність популяцій зростає у від-

далених від берега акваторіях. Така ж тенденція спостерігається і протягом осені. У підльодовий період та весною веслоногі відносно рівномірно поширені по головних зонах водойми.

Найбільшої чисельності серед *Copepoda* досягла популяція *T. dybovskii*. Середньорічна чисельність його популяції досягає 5,1 тис. екз./м³. Причому у червні та серпні спостерігаються спалахи чисельності до 32,6 – 49,0 тис. екз./м³. Середньорічної чисельності 4,5 тис. екз./м³ досягає популяція *M. albidus*. У червні і серпні чисельність цього виду сягає 14,8 – 22,7 тис. екз./м³. Чисельність популяцій інших веслоногих представлена значно меншими величинами, вони не отримують масового розвитку.

Важливу роль у копеподному планктоні відіграють ювенільні стадії раків (науплії та копеподитні різного віку).

Так, у водоймі №1 за середньорічними даними вони складають до 60% популяції при цьому на долю наупліальних стадій різного віку припадає до 19%, а на долю копеподитних – до 41% чисельності популяцій. Причому поширення їх у різних зонах водойми відрізняється.

Копеподитні та наупліальні стадії віддають перевагу прибережній зоні. Проте, питома вага цих стадій розвитку на різних ділянках акваторії неодинакова. Так, копеподитні відіграють більш важливу роль у структурі угруповань в центральних частинах водойм (до 52% від загальної чисельності веслоногих), а наупліальні стадії поширені у водоймі більш рівномірно (ст. №1 – 18%, ст. №2 – 20% від загальної чисельності веслоногих). Найвища чисельність ювенільних стадій розвитку у водоймі №1 спостерігається у червні та липні.

У водоймі №2 схожі тенденції поширення ювенільних стадій розвитку веслоногих. За винятком ситуації, що складається у серпні. У цей період значно зростає чисельність ювенільних стадій (в середньому по водоймі 149,5 тис. екз./м³) зі спалахом чисельності копеподитних стадій (216,7 тис. екз./м³ у більш віддалених від берега акваторіях).

Cladocera – менша за значимістю група зоопланктону в досліджуваних водоймах. Середньорічна чисельність гіллястовусих нижча порівняно з веслоногими як у цілому по водоймах (3,0 тис. екз./м³) так і в основних зонах (літоральна зона – 3,7 тис. екз./м³, пелагічна зона – 2,4 тис. екз./м³). Ця група представлена в основному популяцією *M. rectirostris*. Найбільшої чисельності цей рачок досягав у жовтні в прибережній зоні (47,3 тис. екз./м³).

Сезонна динаміка чисельності фонових видів зоопланктону та ювенільних стадій *Copepoda* представлена на рис. 1,2,3,4,5,6.

Таблиця Видовий склад планктонних ракоподібних водойм Боздошського парку

Вид	Водойма 1		Водойма 2	
	Станція 1	Станція 2	Станція 1	Станція 2
<i>Moina rectirostris</i> (Leydig)	+	+	+	+
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Muller)	—	—	+	—
<i>Macrocylops albidus</i> (Jurine)	+	+	+	+
<i>Thermocyclops dybovskii</i> (Iande)	+	+	+	+
<i>Cyclops strenuus</i> (Fisher)	+	+	+	+
<i>Cyclops furcifer</i> (Claus)	—	+	+	+
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanin)	—	—	+	—

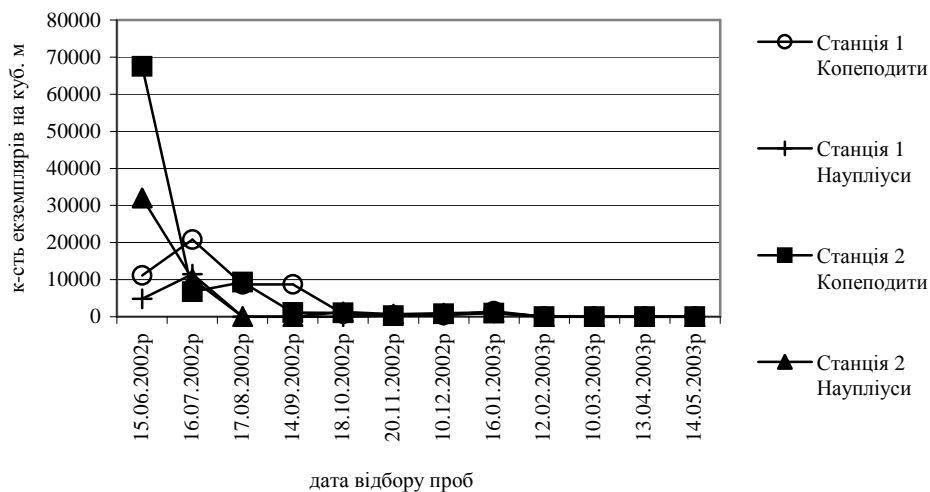


Рис. 1. Динаміка чисельності наупліусів та копеподитів у водоймі №1.

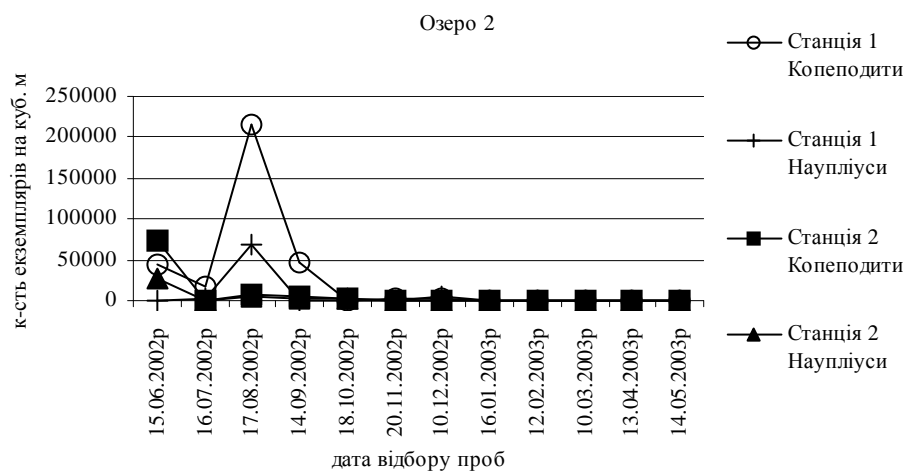


Рис. 2. Динаміка чисельності наупліусів та копеподитів у водоймі №2.

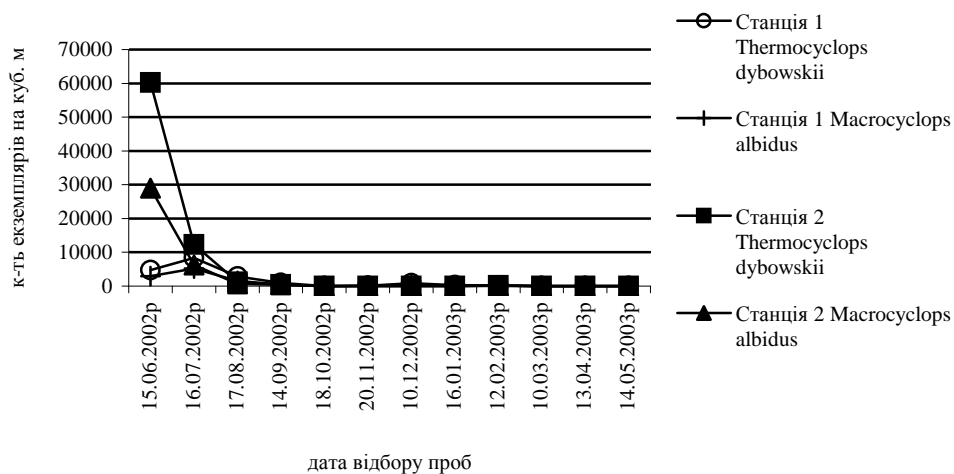


Рис. 3. Динаміка чисельності веслоногих раків у водоймі №1.

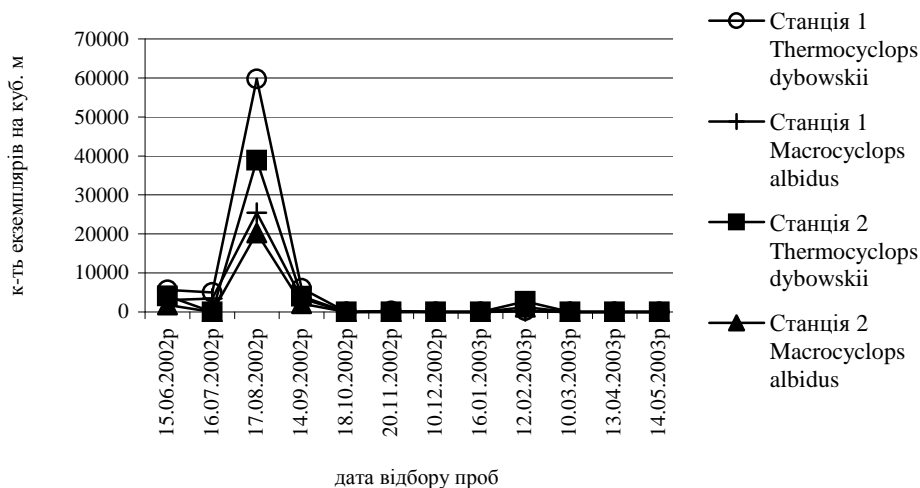


Рис. 4. Динаміка чисельності веслоногих раків у водоймі №2.

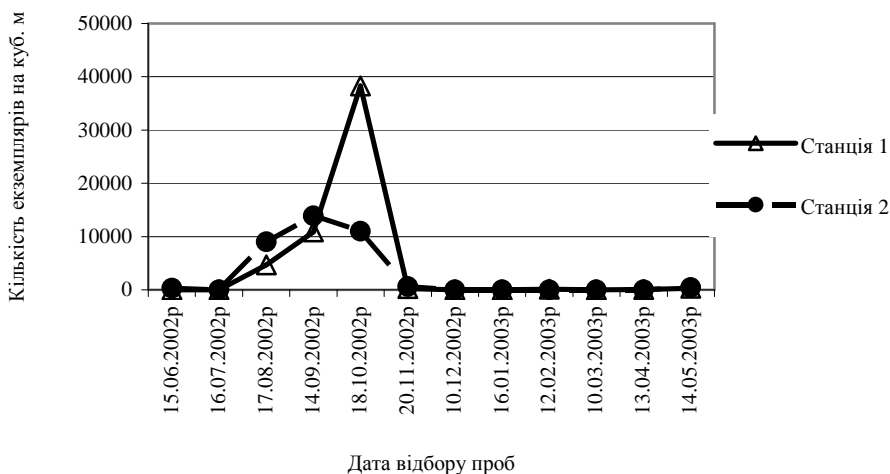


Рис.5 Динаміка чисельності гіллястовусих раків у водоймі №1

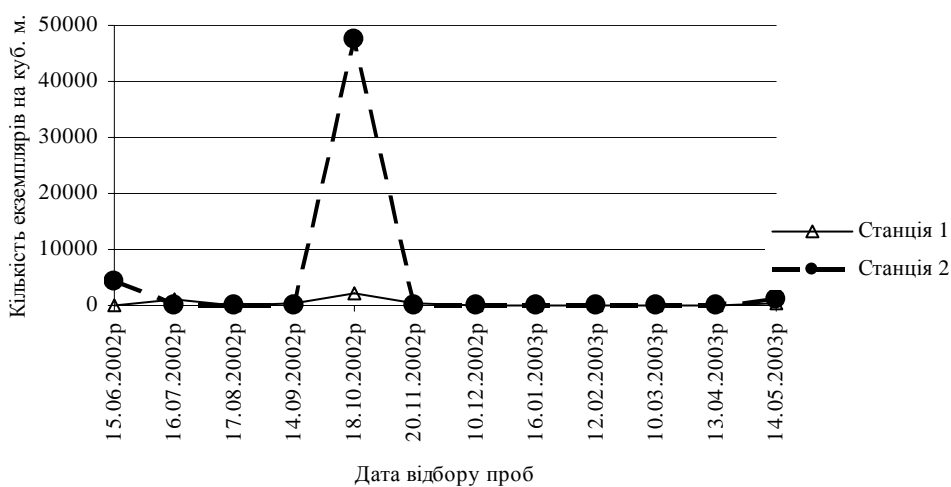


Рис. 6. Динаміка чисельності гіллястовусих раків у водоймі №2.

Чисельність рачкового планктону інтенсивно зростає з кінця травня до середини червня (217,0 тис. екз./м³ у водоймі №1; 162,0 тис. екз./м³ у водоймі №2). Далі йде поступове зниження чисельності з наступним піком у середині серпня (261,0 тис. екз./м³ у водоймі №2). Зростання чисельності у цей період обумовлене значною кількістю наупліальних (69,6 тис. екз./м³) та копеподитних (216,7 тис. екз./м³) стадій розвитку веслоногих раків. Чисельність дорослих особин у цей період також значно зростає однак є меншою від чисельності ювенільних. Так дорослі особини у популяції *T. dybovskii* досягають чисельності 33,0 тис. екз./м³, *M. albidus* – близько 25,0 тис. екз./м³. Далі чисельність угруповань знижується до зареєстрованого мінімуму в середині квітня (середня величина чисельності по водоймах 0,04 тис. екз./м³).

Можна припустити, що зниження чисельності планктонних рачків восени визначається загальним погіршенням умов проживання та переходом угруповань на “зимовий стан”.

Сезонна динаміка угруповань пелагічної та літоральної зон водойми має деякі відмінності. Зокрема у літоралі максимальні значення чисельності спостерігаються в червні (193,0 тис. екз./м³ у водоймі №1; 107,0 тис. екз./м³ у водоймі №2). Далі відбувається відносно плавне зниження цього показника з невеликими спалахами чисельності у липні–серпні. У пелагічній зоні водойми максимальна чисельність зоопланктону спостерігається у липні (48,0 тис. екз./м³, водойма №1) або у серпні (180,0 тис. екз./м³, водойма №2). Очевидно це пов'язано з структурною перебудовою в угрупованнях. Така перебудова обумовлена появою або підвищенням чисельності тих чи інших груп зоопланктерів, зокрема наупліальних та копеподитних стадій веслоногих раків.

Наведена динаміка кількісних параметрів рачкового планктону є типовою для водойм помірної зони. Пік розвитку припадає на літній період, коли водна товща найбільш стратифікована і прогріта.

Охарактеризуємо динаміку та особливості статевої структури популяції веслоногих раків. Популяції *T. dybovskii* є найбільш чисельними у досліджуваних водоймах протягом літнього періоду і досягають 33,0 – 49,0 тис. екз./м³. У водоймі №1 найбільша чисельність цього виду спостерігається у червні. Причому самки у цей період становлять 87% чисельності популяції. У цей же період кількість самок з яйцевими мішками становить близько 6% від загальної чисельності самок. У липні чисельність яйценосних самок зростає до 1,1 тис. екз./м³. Підвищується також їх питома вага у популяції (до 10% від загального числа самок). Починаючи з вересня чисельність популяції значно знижується і протягом осінньо–зимового періоду тримається в межах від 0, 042 тис. екз./м³ до 1,68 тис. екз./м³. Динаміка чисельності самців має такі ж тенденції.

У водоймі №2 чисельність цього виду досягає максимуму у серпні (49,0 тис. екз./м³). Самки в цей період становлять 65% від загальної чисельності популяції. При цьому питома вага яйценосних самок становить 9% від загального числа самок. У подальшому в осінньо–зимовий період чисельність популяції значно

зменшується і становить 0,015 тис. екз./м³ – 1,68 тис. екз./м³.

Популяція *M. albidus* відзначається меншою чисельністю, проте тенденції змін чисельності цього виду подібні до *T. dybovskii*. Так, максимальна чисельність цього виду спостерігається в літній період (14,6 тис. екз./м³ у водоймі №1 у червні; 22,7 тис. екз./м³ у водоймі №2 у серпні). Оптимальні умови для цього виду у водоймі №1 формуються в червні (14,6 тис. екз./м³), а у водоймі №2 у липні (22,7 тис. екз./м³).

Чисельність рачкового планктону має закономірні сезонні коливання довкола певної середньої величини, характерної для конкретної водойми. Така характеристика динаміки чисельності підтверджується також іншими закономірностями, які являють собою коливні процеси в живих системах (Межжерин, 1979).

Статева структура популяцій цього виду у досліджуваних водоймах у цей період також відмінна. Так у водоймі №1 максимальна чисельність популяцій в червні досягається за рахунок значної чисельності самок (75% від загальної чисельності популяції) причому 10% популяції представлені яйценосними самками.

Максимальна чисельність популяцій цього виду у водоймі №2 у серпні забезпечується за рахунок самців (61% від загальної чисельності популяції). Самок у цей період значно менше. Проте, питома вага яйценосних самок порівняно з популяцією водойми №1 значно вища і становить 22%.

Популяції *C. strenuus*, *C. furcifer* та *C. vicinus* представлені у водоймах переважно у весняний період, причому *C. vicinus*, у водоймі №1 відсутній.

Проаналізуємо особливості біотопічного розподілу угруповань рачків в сезонному аспекті.

У червні в обидвох водоймах спостерігається більш висока чисельність рачків в прибережній зоні. Проте, прив'язаність їх до літоралі в водоймі №1 більш виражена (89% від загальної чисельності). У водоймі №2 в літоралі у цей же період знаходиться 66% від загальної чисельності рачків.

У липні спостерігаємо діаметрально протилежну картину. У обидвох водоймах чисельність вища у віддалених від берега акваторіях. Причому у водоймі №2 угруповання значною мірою уникають прибережної зони (у центральній частині водойми спостерігається 98% від загальної чисельності рачків в той час як у водоймі №1 – 65%). У серпні у водоймі №1 зоопланктон поширений більш однорідно (біля берега – 44%, у центральній частині – 56%). У водоймі №2 спостерігається у липні така ж тенденція.

Висновки

1. Досліджувані водойми характеризуються незначним біорізноманіттям планктонних ракоподібних (7 видів).
2. Із гіллястовусих раків важливу роль відіграє *M. rectirostris* із веслоногих – *T. dybovskii* та *M. albidus*.
3. Керівний ценогічний комплекс угруповань формується переважно за рахунок веслоногих раків.

4. Структурні перебудови в угрупованнях пов'язані, зокрема, з підвищенням чисельності або появою наупліальних та копеодитних стадій.
5. Чисельність рачкового планктону має закономірні сезонні коливання довкола певної середньої величини, характерної для конкретної водойми.
6. Інтенсивний розвиток популяцій веслоногих раків характерний для червня та серпня.
7. Гіллястовусі раки досягають максимуму чисельності у жовтні. У кінці червня та липні спостерігається літня депресія зоопланктону. Значне зниження чисельності угруповань відзначається в листопаді.

8. Сезонні зміни у популяціях гідробіонтів визначаються особливостями їх структури, життєвими циклами окремих видів, специфікою реагування на зовнішні умови та біотичні зв'язки всередині угруповань.
9. Більш точна оцінка закономірностей та механізмів змін динамічних характеристик популяцій планктонних ракоподібних, інших структурних складових гідроекосистем передбачає подальші багаторічні спостереження, які мають бути проведені на кількох водоймах.

1. Андроникова И. Н. Изменения в сообществе зоопланктона в связи с процессом евтрофирования // Евтрофирование мезотрофного озера. – Л.: Наука, 1980. – С. 78–99.
2. Андроникова И. Н. Использование структурно-функциональных показателей зоопланктона в системе мониторинга // Гидробиологические исследования морских и пресных вод – Л.: Наука, 1988. – С. 47–53.
3. Андроникова И. Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов: Автореф. Дис. ... докт. биол. наук. – Л., 1989. – 39 с.
4. Андроникова И. Н. Основные итоги исследования ветвистоусых ракообразных гумифицированных водоемов // Современные проблемы изучения ветвистоусых ракообразных. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – С. 81–99.
5. Афанасьев С. А. Реакция биоты горных рек на залповые загрязнения // Гидробиол. журнал – Т.38, №2, 2002. – С. 42–50.
6. Булгаков Н. Г., Абакумов В. А., Иванов В. Ю. Использование данных о биологии, гидрохимии и гидрологии пресных вод России и сопредельных стран при построении компьютерной информационной системы // Известия АН. Серия биологическая, №6, 2002. – С. 733–737.
7. Билак И. И. К изучению зоопланктона Тереблянского водохранилища // Научные записки Ужгородского государственного университета. Фауна и животный мир Советских Карпат. – Т.40, 1959. – С. 327–336.
8. Билак И. И. Кормовые ресурсы (зоопланктон) Тереблянского водохранилища и других горных водоемов системы р. Теребли // Доклады и сообщения. Ужгородский государственный университет. Фауна и животный мир Советских Карпат. – Т. 40, 1959. – С. 50–54.
9. Власова Е. К. Разведение рыбы в колхозных прудах Закарпатья // Научные записки. Ужгородский государственный университет. Биология. – Т. 10, 1954. – С. 45–92.
10. Власова Е. К. О кормовой базе некоторых форелевых рек Закарпатья и использование ее рыбами // Тез. Докладов и сообщения к 17 научной конференции УжГУ. Сер. Биологическая, №6, 1963. – С. 41–44.
11. Киселев И. А. Методы исследования планктона // Планктон морей и континентальных водоемов. Т.1 Л.: Наука, 1969. – С. 140–416.
12. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.:Наука, 1975. – 240 с.
13. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. – 55 с.
14. Межжерин В. А. Динамика численности животных и построение прогнозов // Экология, №3, 1979. – С. 5–12.
15. Монченко В. И. Щелепнороті циклопи (Cyclopidae) // Фауна України. – К.: Наукова думка, 1974. – Т.27, вип. 3. – 452 с.
16. Монченко В. И. Свободноживущие циклопообразные копеподы Понто – Каспийского бассейна. – К.: Наукова думка, 2003. – 350 с.
17. Rogozin A. G. Зоопланктон олиготрофного озера на ранних стадиях антропогенного евтрофирования. Гидробиол. Журн. – 2001. – Т.37, №5. – С. 45–52.
18. Полищук В. В., Гарасевич И. Г. Биогеографические аспекты изучения водоемов бассейна Дуная в пределах СССР. – Киев: Наукова думка, 1986. – 212 с.
19. Чуйков Ю. С. Методы экологического анализа состава и структуры сообществ водных животных. Экология №3 1981. – С. 71–77.
20. Kovalchuk N. Crustaceans (Ostracoda, Cladocera, Copepoda) from basins of the River Tisa region (Ukraine). The Upper Tisa Valley (Preparatory proposal for Ramsar site designation and ecological background Hungarian, Romanian, Slovakian and Ukrainian cooperation). – Szeged, 1999. – P. 383–391.

Отримано: 12 січня 2006 р.

Прийнято до друку: 19 травня 2006 р.