

significant correlation between the organ (tissue) weight and carotenoid quantitative content is established.

Keywords: freshwater mollusks, β -carotene, xanthophyll, trematode invasion, antioxidant system, metabolic adaptation.

УДК 504.455.05:574.583(477.82)

К. НАЗРУК, І. ХАМАР

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів, 79005, Україна

ДОБОВА ВЕРТИКАЛЬНА ДИНАМІКА ЗООПЛАНКТОНУ В ОЗЕРІ ПІСОЧНЕ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Встановлено добову вертикальну динаміку зоопланктону в озері Пісочне. Вертикальний розподіл зоопланктону в озері нерівномірний. Відзначено відмінності в розподілі зоопланктерів у поверхневих та глибинних шарах як за чисельністю, так і за біомасою. Виявлені закономірності потрібно враховувати під час відбору гідробіологічних проб.

Ключові слова: зоопланктон, озеро, добова динаміка, вертикальний розподіл, Шацький національний природний парк, водойма

Життєвий цикл планктонних ракоподібних у прісноводних водоймах проходить при мінливих умовах навколишнього середовища. Одним із механізмів пристосування зоопланктерів до нових абіотичних та біотичних умов є міграційна поведінка [3]. Вертикальне переміщення ракоподібних зумовлено, перш за все, необхідністю добування їжі та униканням контактів з хижаками. Сигнальним фактором, який регулює добові міграції, також є освітлення [1].

Матеріал і методи досліджень

Озеро Пісочне Шацького національного природного парку належить до типу успадкованих котловин у крейдяній поверхні, ускладненій карстом, з площею водного дзеркала 189 га, середня глибина становить 7,7 м, максимальна – понад 16 м. У водоймі є лійкоподібне ложе з різними за крутизною схилами; малозаростаючі піщані береги, щільне дно. Вода прозора (до 4 м). Пісочне має замкнений лісовий водозбір, на якому формується головний ґрунтовий потік до озера. Водопостачання здійснюється глибинними джерельними, ґрунтовими та підземними водами. Витрата води з озера обумовлена, в основному, випаровуванням, оскільки поверхневого та підземного стоку немає. Дуже слабкий водообмін зумовлює те, що зміна води відбувається за період близько 9 років, через що озеро дуже вразливе до будь-яких антропогенних дій. Перемішування водних мас по глибині буває лише двічі на рік, як результат температурної конвекції. У період літньої стагнації водна товща розділена на 3 зони. Верхній шар води постійно перемішується, температура у ньому вирівнюється. Потужність цього шару становить 10-12 м, коливаючись в середньому в межах 2-6 м. Нижче шару перемішування сформований термоклин [2].

Метою дослідження було виявлення добової вертикальної динаміки зоопланктону озера Пісочне. Відбір проб проводили 29-30 червня 2009 р. з періодичністю 3 год. Температура повітря – 27°C, безхмарно, швидкість вітру 1 м/с. Матеріал було відібрано з поверхні водойми методом зачерпування та з глибини 6 м батометром Рутнера. У місці відбору це була максимальна глибина. Проби фіксували 4% розчином формаліну. Обробку матеріалу проводили згідно з загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень та їх обговорення

Загалом за добу було зареєстровано 23 види зоопланктерів у відсотковому співвідношенні основних груп Cladocera (Cl) : Copepoda (Co) : Rotatoria (Ro) – 61% : 22% : 17%. Це становить майже 30 % від встановленого видового складу зоопланктерів [5].

Протягом доби у поверхневих та глибинних шарах водойми відбувається зміна основних груп зоопланктону. На поверхні озера у відсотковому співвідношенні за чисельністю переважали представники гіллястовусих та веслоногих раків (57 та 42% відповідно), коловертки були нечисельними (1%), а за біомасою – представники веслоногих та гіллястовусих раків (49 та 37% відповідно), частка коловерток збільшилася до 14% (рис. 1).

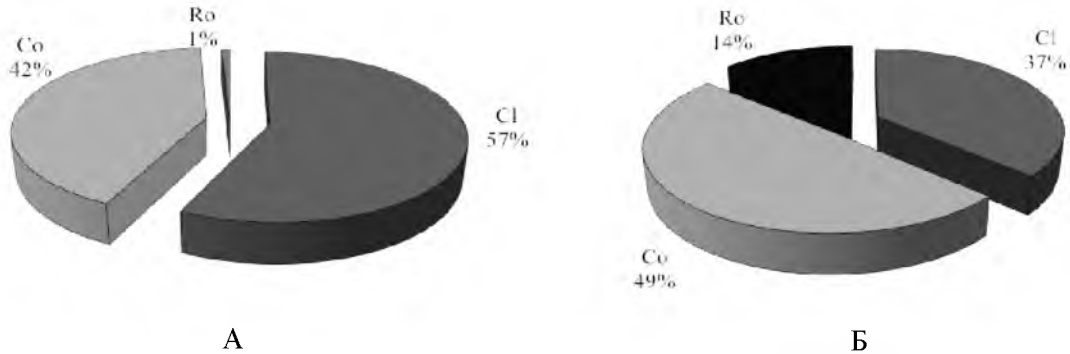


Рис. 1. Співвідношення груп зоопланктерів озера Пісочне на поверхні: *A* – за чисельністю, *B* – за біомасою

На глибині 6 м за чисельністю переважали коловертки та гіллястовусі раки (56 та 35% відповідно), тоді як відсоток веслоногих раків був незначним (лише 9%), а за біомасою – гіллястовусі раки (75%), частка веслоногих раків та коловерток була незначною (18 та 7% відповідно) (рис. 2).

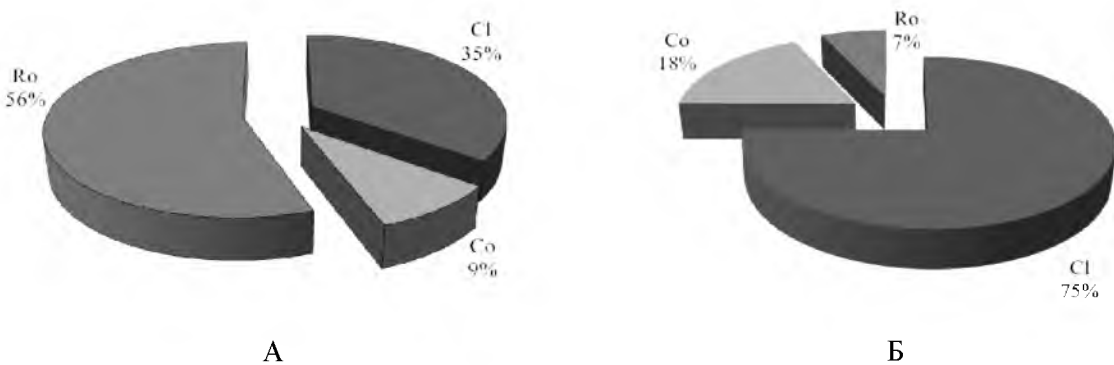


Рис. 2. Співвідношення груп зоопланктерів озера Пісочне на глибині 6 м: *A* – за чисельністю, *B* – за біомасою

Відмічено, що о 6.00 год не існує різниці в розподілі основних груп зоопланктону між поверхнею та глибинними шарами водойми, тобто спостерігаємо рівномірний розподіл зоопланктону. О 9.00 год відбувається міграція гіллястовусих та веслоногих раків на поверхню, а коловерток – углиб водойми. О 12.00 год зафіксована максимальна частка веслоногих на поверхні водойми (90%) та максимальна частка гіллястовусих раків у глибинних шарах (90%). Можна припустити, що коловертки в цей період знаходяться в проміжному шарі, оскільки вони не відзначені ні на поверхні, ні в глибинних шарах. О 15.00 год відбувається переміщення гіллястовусих раків з глибинних шарів у поверхневі, а веслоногих раків – з поверхні углиб водойми. О 18.00 та 21.00 год попередні тенденції продовжуються. З 24.00 год відзначаємо рівномірний розподіл у товщі води гіллястовусих раків, переміщення веслоногих на поверхню, а коловерток – углиб водойми (рис. 3).

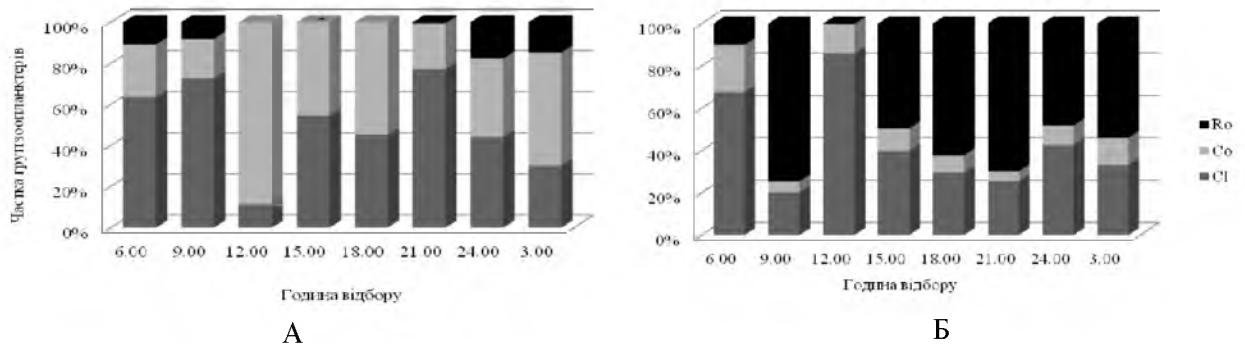


Рис. 3. Динаміка груп зоопланктерів водойми за чисельністю: А – на поверхні Б – на глибині 6 м

Протягом доби відбувається коливання чисельності та біомаси зоопланктону на поверхні водойми (рис. 4). Найменша кількість зоопланктерів на поверхні знаходиться з 12.00 до 15.00 год, що пов'язано з сонячною активністю, а відповідно, і з розподілом фітопланктону. У вечірній час та особливо у нічний кількість зоопланктерів на поверхні значно збільшується. Крива динаміки біомаси подібна до кривої динаміки чисельності.

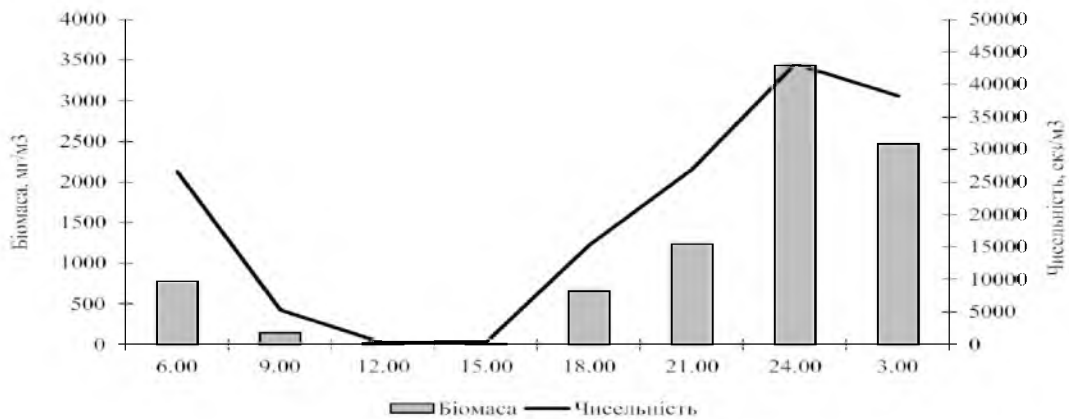


Рис. 4. Динаміка чисельності зоопланктону на поверхні озера Пісочне

Добовий розподіл чисельності та біомаси в глибинних шарах складніший. Тут немає такої чіткої закономірності. Відзначаємо три піки чисельності о 3.00, 9.00, та 21.00 год та один чітко виражений пік біомаси о 12.00 год (рис. 5).

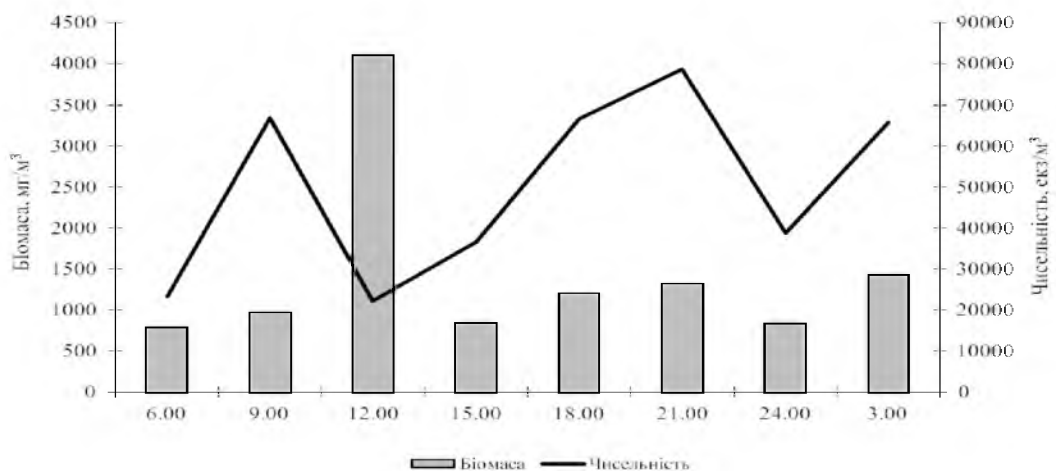


Рис. 5. Динаміка чисельності зоопланктону озера Пісочне на глибині 6 м

Співставивши ці дві графіки, можна стверджувати, що у період з 12.00 до 15.00 год зоопланктери розподілені в товщі води. З 15.00 год значна частина планктону мігрує на поверхню, а частина опускається вниз. З 21.00 год зоопланктон мігрує на поверхню і з 3.00 до 9.00 год опускається з поверхневих у глибинні шари.

Висновки

Протягом доби зоопланктери мігрують у товщі води, тому необхідно враховувати це під час відбору гідробіологічних проб. Враховуючи динаміку зоопланктерів протягом доби, для охоплення більшої кількості видів гідробіологічні проби в озері Пісочне на поверхні потрібно відбирати з 18.00 до 9.00 год. У глибинних шарах представленість видового складу завжди була високою, тобто матеріал можна відбирати у будь-який період доби. У товщі води найкраще відбирати матеріал з 9.00 до 15.00 год.

1. *Базаркина Л. А.* Сезонные и суточные вертикальные миграции планктонных ракообразных на пелагиали озера Азабачье / Л. А. Базаркина // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. научных трудов. Вып. 7. – КамчатНИРО. – Петропавловск-Камчатский, 2004. – С. 103–110.
2. *Львович М. В.* Загальна характеристика ШНПП / М. В. Львович, А. Г. Горун // ШНПП. Наукові дослідження 1983–1993. – Світязь, 1994. – С. 4–19.
3. *Мантейфель Б. П.* Экологические и эволюционные аспекты поведения животных / Борис Петрович Мантейфель. – 1987. – 270 с.
4. *Назарук К. М.* Добова динаміка зоопланктону озера Пісочне Шацького національного природного парку / К. М. Назарук, О. Я. Думич, І. С. Хамар // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: матеріали наук. конф. (2–5 верес. 2010 р.). – Львів: СПОЛОМ, 2010. – С. 48–52.
5. *Назарук К. М.* Структура угруповань зоопланктону озера Пісочне Шацького національного природного парку / К. М. Назарук, І. С. Хамар // Біологічні студії. – 2011. – Т. 5, № 1. – С. 131–140.

К. Назарук, І. Хамар

Львовский национальный университет имени Ивана Франко, Украина

СУТОЧНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ ДИНАМИКА ЗООПЛАНКТОНА В ОЗЕРЕ ПЕСОЧНОЕ ШАЦЬКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Установлена суточная вертикальная динамика зоопланктона в озере Песочное. Вертикальное распределение зоопланктона в озере неравномерно. Отмечены различия в распределении зоопланктеров в поверхностных и глубинных слоях как по численности, так и по биомассе. Выявленные закономерности нужно учитывать при отборе гидробиологических проб.

Ключевые слова: зоопланктон, озеро, суточная динамика, вертикальное распределение, Шацкий национальный природный парк, водоем

K. Nazaruk, I. Khamar

Ivan Franko Lviv National University, Ukraine

DIURNAL VERTICAL DYNAMICS OF ZOOPLANKTON IN PISOCHNE LAKE SHATSK'S NATIONAL NATURE PARK

Established diurnal vertical dynamics of zooplankton in Lake Shortbread. Vertical distribution of zooplankton in Lake uneven. Marked differences in the distribution of zooplankton in surface and deep layers both in number and biomass. Revealed laws must be considered when selecting the hydrobiological samples.

Keywords: zooplankton, lake, diurnal dynamics, vertical distribution, Shatsky National Natural Park, water body