

УДК 591.524.12 : (574.63)

Пашкова О.В.

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ І ВЕРТИКАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ЗООПЛАНКТОНУ В ДЕЯКИХ ВОДОЙМАХ м. КИЄВА

Ключові слова: *водойми м. Києва, зоопланктон, просторовий розподіл*

Вступ. На території м. Києва знаходяться кілька сотень водойм різного типу, походження та розміру: озера, ставки, річки, струмки, канали, джерела, затоки тощо. Всі вони відносяться до додаткової системи верхньої частини Канівського водосховища, в більшості випадків слугують декоративними елементами урболандшафту та використовуються в рекреаційних цілях. Багато які з цих водойм зазнають серйозного антропогенного навантаження і тому потребують регулярного дослідження свого екологічного стану для своєчасного вжиття заходів по охороні та оздоровленню [1, 8].

Київські водойми завжди цікавили гідробіологів, але публікацій, присвячених, зокрема, зоопланктону озер, останнім часом небагато, причому інформація, що міститься в більшості з них, вкрай обмежена [1–3, 6, 7].

Метою роботи було дослідження розвитку та просторового розподілу зоопланктону в деяких урбанізованих антропогенно змінених водоймах м. Києва.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для даної роботи послуговували кількісні збори зоопланктону, проведені у відкритих глибоководних і мілководних акваторіях західних і східних частин лівобережного озера Вирлиця, правобережного озера Видубицького та озероподібної частини лівобережної затоки Осокорки (колишня назва – Комуніст) в поверхневих і придонних шарах води в різні сезони 2006–2008 рр. Проби відбирали, зафіксували та опрацьовували згідно до загальноприйнятих гідробіологічних методик [5].

Результати досліджень та їх обговорення. Вирлиця є одним з найбільших ізольованих безстічних озер міста з більш-менш впорядкованими берегами, на деякій відстані від яких розташовані житлові квартали, промислові об'єкти та автомагістралі. Його площа складає 120 га, найбільша глибина – 25 м, на мілководдях розвиваються зарості вищої водної рослинності, в основному, повітряно-водної (лепешняку, очерету, рогозу) [4]. Видубицьке – невелике міське озеро, береги якого забруднені та захаращені. Воно має тісний гідравлічний зв'язок з водосховищем через невелику протоку та оточене господарськими будівлями та контейнерами. На ньому також знаходяться ремонтно-відстійні пункти для маломірних суден і причальні містки. Площа водойми складає 15 га, максимальна глибина – 13 м, в прибережжі зростає невелика кількість водної рослинності, переважно з плаваючим листям і зануреної (гличиків, латаття, кушіру, водопериці, рдестів) [6]. Озероподібна частина невеликої затоки Осокорки відгороджена від водосховища дамбою з отворами та оточена житлово-господарськими будівлями та автодорогами. Площа цієї частини затоки складає 7 га, максимальна глибина – 8 м, в прибережжі влітку вегетують зарості рослинності різних типів [7]. Всі ці водойми є антропогенно зміненими внаслідок використання їх як кар'єрів для видобутку будівельного піску, про що свідчать невластиві природним заплавам водоймам великі глибини, форма улоговини зі значним ухилом прибережних смуг, переважно піщанисті ґрунти тощо [6].

Горизонтальний розподіл зоопланктону досліджували влітку в ізолюваному лівобережному оз. Вирлиця та сполученому з водосховищем правобережному оз. Видубицькому. Водойми лівобережжя вважаються менш вразливими для деструктивного урбаністичного впливу, ніж водойми правобережжя, що обумовлюється їхньою меншою залежністю від забрудненого органічними та токсичними речовинами поверхневого стоку, оскільки ці території міста мають слабший похил, а ґрунти на їхніх водозбірних площах більш водопроникні [8].

Активному водообміну між оз. Видубицьким і річковою ділянкою Канівського водосховища сприяють регулярні скиди води через греблю вищерозташованого Київського водосховища, які призводять до підняття рівня води та збільшення швидкості течії.

Оскільки площі обох водойм є порівняно невеликими, в обох частинах, західній і східній, домінуючі комплекси видів зоопланктону були практично однаковими. Так, в оз. Вирлиця до їхнього складу входили *Synchaeta* sp., *Asplanchna priodonta*, *A. sieboldi*, *Filinia longiseta*, *Hexartra mira*, *Bosmina longirostris*, *Evadne trigona*, *Eurytemora velox*, *E. affinis* і *Mesocyclops leuckarti*, а в оз. Видубицьке – *Brachionus calyciflorus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia cucullata*, *Ceriodaphnia affinis*, *B. longirostris*, *Bosmina coregoni*, *Acanthocyclops americanus*, *Thermocyclops oithonoides* і *Th. crassus*. Як бачимо, в першій водоймі серед цих видів провідну роль відігравали коловертки (Rotatoria), складаючи 50%, а в другій – гіллястовусі ракоподібні (Cladocera) (56%). При цьому видова схожість між домінуючими видами різних озер була дуже низькою – індекс Жакара складав 6.

Рівень кількісного розвитку зоопланктону був достатньо високим в обох озерах. Загальні чисельність і біомаса в оз. Вирлиця складали в середньому 1118,6 тис. екз/м³ і 1,646 г/м³, а горизонтальний розподіл кількості планктонних організмів по його акваторії був більш-менш рівномірним. Так, різниця між західною та східною частиною водойми складала за обома кількісними параметрами 1,5 рази, а коливались вони по різних станціях від 371,4 до 1834,9 тис. екз/м³ і від 0,235 до 4,878 г/м³ (табл. 1).

Таблиця 1. Кількісний розвиток зоопланктону в різних частинах деяких водойм м. Києва влітку

Таксони	Оз. Вирлиця		Оз. Видубицьке		
	західна частина	східна частина	західна частина	східна частина	прилегла ділянка в-ща
Rotatoria	$\frac{657,2}{0,218}$	$\frac{1286,6}{0,356}$	$\frac{8,6}{0,002}$	$\frac{5,4}{0,006}$	$\frac{10,9}{0,017}$
Cladocera	$\frac{166,3}{1,588}$	$\frac{69,7}{0,675}$	$\frac{28,2}{1,030}$	$\frac{2,7}{0,091}$	$\frac{4,8}{0,110}$
Copepoda	$\frac{18,2}{0,136}$	$\frac{36,2}{0,310}$	$\frac{167,5}{2,221}$	$\frac{20,9}{0,169}$	$\frac{17,6}{0,213}$
Ostracoda	$\frac{< 0,1}{0,001}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Larvae Mollusca	$\frac{0,7}{0,002}$	$\frac{2,3}{0,007}$	$\frac{< 0,1}{< 0,001}$	$\frac{< 0,1}{< 0,001}$	$\frac{0}{0}$
Разом	$\frac{842,4}{1,944}$	$\frac{1394,8}{1,348}$	$\frac{204,3}{3,253}$	$\frac{29,0}{0,266}$	$\frac{33,3}{0,340}$

Примітка. Тут і в табл. 2: над рискою – чисельність, тис. екз/м³, під рискою – біомаса, г/м³.

В оз. Видубицькому перша з цих кількісних характеристик була на порядок меншою, а друга – такою ж самою, як в оз. Вирлиця, складаючи в середньому 116,7 тис. екз/м³ і 1,760 г/м³. При цьому тут горизонтальний розподіл зоопланктону був вкрай нерівномірним – різниця між західною та східною частиною водойми складала за чисельністю 7, а за біомасою – 12 разів, варіюючи по різних точках у першому випадку від 115,0 до 382,3 тис. екз/м³ і від 1,308 до 6,740 г/м³, а в другому – від 12,0 до 46,0 тис. екз/м³ і від 0,138 до 0,393 г/м³. Це обумовлювалось постійним надходженням у східну частину озера водних мас з водосховища з бідним зоопланктоном, що фактично визначало його кількість в цьому районі.

За кількісною структурою угруповання обох частин оз. Вирлиця були кладоцерними – серед основних таксонів за біомасою переважали представники Cladocera, складаючи 82% в західній і 50% – в східній частині. В обох же частинах оз. Видубицького та у водосховищі вони були копеподним – Copepoda (веслоногі ракоподібні) складала (головним чином за рахунок молоді – наупліальних та копеподитних стадій) відповідно 64–68 і 63%, тобто структура зоопланктону цього озера, невеликого за розмірами, формувалась під помітним впливом водосховища (рис. 1).

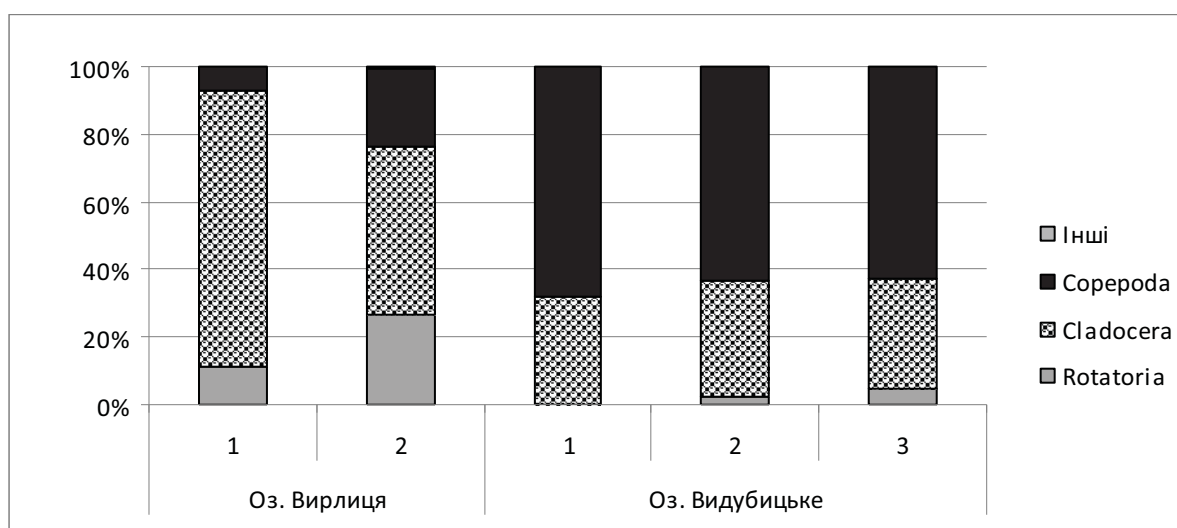


Рис. 1. Співвідношення (за біомасою) різних таксонів зоопланктону в різних частинах деяких водойм м. Києва влітку. 1 – західна частина, 2 – східна частина, 3 – прилегла ділянка водосховища

В глибоких стоячих водоймах помірних широт літо та зима є періодами стагнації води, під час якої встановлюється її температурна та щільнісна стратифікація, внаслідок чого населення товщі води розподіляється від поверхні до дна нерівномірно. Зокрема, влітку в придонні шари води з нижчою, ніж на поверхні, температурою мігрують більш холодолюбні зоопланктони (наприклад, деякі циклопи). В той же час навесні та восени має місце такий гідродинамічний процес, як циркуляція води, яка призводить до нівелювання градієнтів фізичних характеристик водних мас, зокрема, до гомотермії, і відповідно до більш-менш рівномірного розподілу планктонних безхребетних у товщі води.

Вертикальний розподіл зоопланктону вивчали під час весняного перемішування води та під час її літнього розшарування в оз. Вирлиця та при зимовому розшаруванні в зат. Осокорки. Навесні в оз. Вирлиця до складу домінуючого комплексу видів зоопланктону в поверхневих шарах води входили *Synchaeta* sp., *Polyarthra vulgaris*, *B. calyciflorus*, *Brachionus angularis*, *Keratella quadrata* і *F. longiseta*. В придонних же шарах цей комплекс поповнився *B.*

longirostris і *Diacyclops bicuspidatus*, а *F. longiseta* – втратив. Як бачимо, перше місце серед цих видів всюди посідали коловертки, складаючи на поверхні 100, а на дні – 71%. Значення індексу видової схожості Жакара між домінуючими видами різних місцеперебувань було досить великим – 63.

Кількісний розвиток зоопланктону оз. Вирлиця навесні був достатньо високим і подібним у різних місцеперебуваннях – загальна чисельність була практично однаковою, а біомаса на поверхні була трохи меншою (в 1,5 рази), ніж на дні (табл. 2).

Таблиця 2. Кількісний розвиток зоопланктону в різних шарах води деяких водойм м. Києва в різні сезони року

Таксони	Оз. Вирлиця				Зат. Осокорки	
	весна		літо		зима	
	поверхня	дно	поверхня	дно	поверхня	дно
Rotatoria	$\frac{1366,0}{0,876}$	$\frac{1112,2}{1,742}$	$\frac{971,9}{0,287}$	$\frac{170,7}{0,193}$	$\frac{14,1}{0,005}$	$\frac{196,4}{0,049}$
Cladocera	$\frac{0,1}{0,001}$	$\frac{0,1}{0,002}$	$\frac{118,0}{1,131}$	$\frac{344,8}{3,334}$	$\frac{1,1}{0,011}$	$\frac{76,1}{0,797}$
Copepoda	$\frac{67,9}{0,342}$	$\frac{49,8}{0,254}$	$\frac{27,2}{0,223}$	$\frac{98,8}{4,184}$	$\frac{0,1}{0,002}$	$\frac{43,2}{2,288}$
Ostracoda	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{< 0,1}{< 0,001}$	$\frac{0,6}{0,060}$	$\frac{< 0,1}{0,002}$	$\frac{0,6}{0,060}$
Larvae Mollusca	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{1,5}{0,004}$	$\frac{0,1}{< 0,001}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2,1}{0,043}$
Разом	$\frac{1434,0}{1,219}$	$\frac{1162,1}{1,998}$	$\frac{1118,6}{1,645}$	$\frac{615,0}{7,771}$	$\frac{15,3}{0,020}$	$\frac{318,4}{3,237}$

Так само однаковою в різних шарах води була і структура угруповань – всюди серед основних таксонів за біомасою переважали представники Rotatoria, складаючи на поверхні 72% і 87% – на дні (рис. 2).

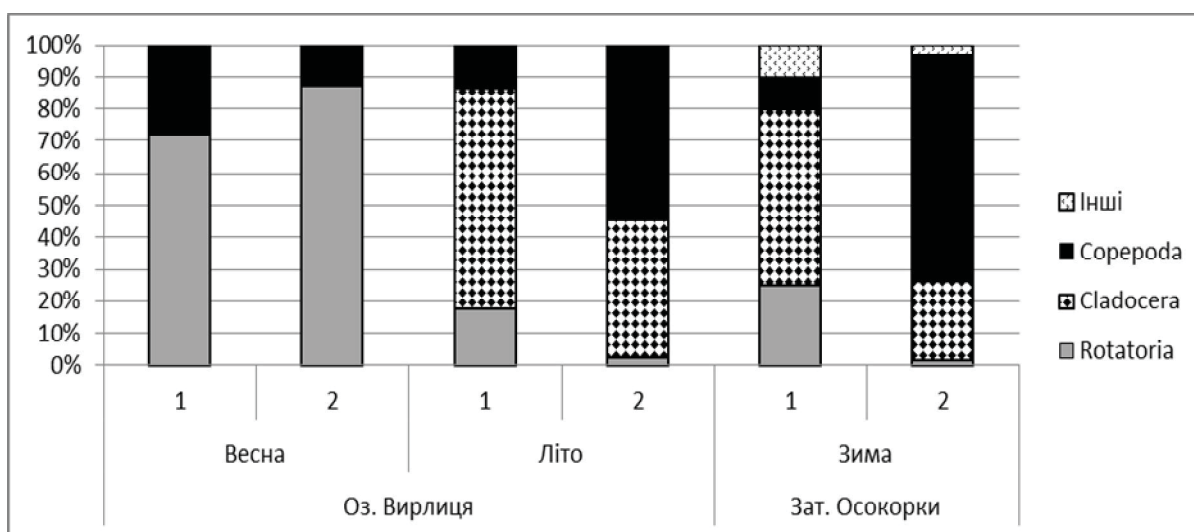


Рис. 2. Співвідношення (за біомасою) різних таксонів зоопланктону в різних шарах води деяких водойм м. Києва в різні сезони року. 1 – поверхня, 2 – дно

Отже, навесні якісні та кількісні характеристики зоопланктону в різних шарах води розрізнялись дуже слабо, оскільки в стоячих водоймах протягом цього сезону року відбувається інтенсивне перемішування водних мас.

Влітку в оз. Вирлиця групу домінантів і субдомінантів зоопланктону в поверхневих шарах води утворювали *Synchaeta* sp., *A. priodonta*, *A. sieboldi*, *F. longiseta*, *H. mira*, *B. longirostris*, *E. trigona*, *E. velox*, *E. affinis*, і *M. leuckarti*. В придонних же шарах до цієї групи приєдналися *Cyclops strenuus* і *D. bicuspidatus*, а *Synchaeta* sp., *F. longiseta*, *H. mira*, *E. trigona* і *E. affinis* – полишили її. Як бачимо, в цій групі на поверхні найбільш широко представлені були коловертки, складаючи 50%, а на дні – веслоногі (57%). Фауністична схожість між домінуючими видами різних місцеперебувань була невисокою – відповідний індекс складав 42.

Літній кількісний розвиток зоопланктону оз. Вирлиця був вищим (хоча і ненабагато) за весняний. При цьому відмінності між угрупованнями поверхневих і придонних шарів води протягом літа були набагато відчутнішими, ніж весною, – чисельність на поверхні була меншою, ніж на дні, в 2, а біомаса – в 4,5 рази. Так само різною в різних шарах води була і структура – на поверхні панували представники Cladocera, складаючи 69% біомаси, а на дні – Copepoda (54%). Отже, влітку якісні та кількісні параметри зоопланктону в різних шарах води розрізнялись досить серйозно, оскільки протягом цього сезону року в озерах має місце виразне розшарування водних мас.

Взимку в зат. Осокорки домінуючими видами зоопланктону в поверхневих шарах води були *Synchaeta* sp., *Polyarthra dolychoptera*, *Proales* sp., *B. calyciflorus*, *K. quadrata* і *B. longirostris*. В придонних же шарах домінували зовсім інші види: *Daphnia longispina*, *Eudiaptomus graciloides*, *C. strenuus*, *Th. oithonoides* і *Th. crassus*. Єдиним спільним для обох місцеперебувань видом була *B. longirostris*. Найбільше значення серед цих видів на поверхні мали коловертки, складаючи 83%, а на дні – веслоногі (67%). Видова схожість між домінуючими видами була дуже низькою – індекс Жакара складав 9.

Кількісні характеристики зоопланктону зат. Осокорки взимку в поверхневому шарі води були дуже низькими та набагато меншими (чисельність – на порядок, а біомаса – на два порядки), ніж у придонному. В першому місцеперебуванні за біомасою домінували гіллястовусі, складаючи 55%, а в другому – веслоногі (71%). Такі відмінності мали місце тому, що взимку, як і влітку, товща води розшарована.

Висновки. Таким чином, горизонтальний розподіл зоопланктону в додаткових водоймах значною мірою визначається гідравлічним зв'язком з Канівським водосховищем. Так, за його відсутності розподіл був більш-менш рівномірним – різниця за чисельністю та біомасою між західною та східною частиною ізольованого оз. Вирлиця складала 1,5 рази, а за наявності – вкрай нерівномірним – різниця між частинами сполученого з водосховищем оз. Видубицького складала за першим кількісним параметром 7, а за другим – 12 разів.

Вертикальний же розподіл зоопланктону обумовлюється гідродинамічними процесами в товщі води в різні сезони року. Так, під час весняного перемішування води характеристики зоопланктону в поверхневих і придонних шарах води розрізнялись дуже слабо – індекс Жакара між домінуючими видами був досить великим (63), чисельність була однаковою, а біомаса на поверхні була трохи меншою (в 1,5 рази), ніж на дні. Під час же літнього та зимового розшарування параметри в різних шарах води розрізнялись досить серйозно. В першому випадку індекс Жакара між домінуючими видами дорівнював 42, чисельність на поверхні була меншою, ніж на дні, в 2, а біомаса – в 4,5 рази. В другому випадку індекс Жакара складав 9, а кількісні показники на поверхні були меншими, ніж на дні, відповідно на порядок і на два порядки.

Список літератури

1. Афанасьев С. А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов города Киева / С. А. Афанасьев // Вестник экологии. – 1996. – № 1–2. – С. 112–118. 2. Санитарно-гидробиологическое состояние озер и заливов жилого массива Оболонь г. Киева / Афанасьев С. А., Колесник М. П., Давиденко Т. В. и др. // Гидроэкологические проблемы внутренних водоемов Украины. – К. : Наук. думка, 1991. – С. 98–109. 3. Оцінка екологічного стану рекреаційних озер Києва за розвитком гідрофауни / Дубровський Ю. В., Гулейкова Л. В., Плігін Ю. В. та ін. // Екологічний стан водойм м. Києва. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – С. 110–143. 4. Иванова И. Ю. Высшая водная растительность водоемов г. Киева / Иванова И. Ю., Харченко Т. А., Клоченко П. Д. // Гидробиол. журн. – 2007. – 43, № 1. – С. 38–58. 5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В. Д. Романенка. – К. : Логос, 2006. – 408 с. 6. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Озеро Видубицьке / Тімченко В. М., Линник П. М., Щербак В. І. та ін. – К. : Ін-т гідробіології НАНУ, 2007. – 64 с. 7. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Затока Осокорки. / Тімченко В. М., Линник П. М., Щербак В. І. та ін. – К. : Ін-т гідробіології НАНУ, 2011. – 76 с. 8. Хільчевський В. К. Гідролого-гідрохімічна характеристика озер і ставків території м. Києва / В. К. Хільчевський, О. В. Бойко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2001. – Т. 2. – С. 529–535.

Горизонтальний і вертикальний розподіл зоопланктону в деяких водоймах м. Києва

Пашкова О.В.

В роботі наведені дані з розвитку зоопланктону в західних і східних частинах, а також у поверхневих і придонних шарах води в деяких водоймах м. Києва. Зроблено висновок, що горизонтальний розподіл зоопланктону обумовлюється наявністю або відсутністю гідравлічного зв'язку цих водойм з Канівським водосховищем, а вертикальний – гідродинамічними процесами в товщі води в різні сезони року.

Ключові слова: водойми м. Києва, зоопланктон, просторовий розподіл.

Горизонтальное и вертикальное распределение зоопланктона в некоторых водоемах г. Киева

Пашкова О.В.

В работе приведены данные по развитию зоопланктона в западных и восточных частях, а также в поверхностных и придонных слоях воды в некоторых водоемах г. Киева. Сделан вывод, что горизонтальное распределение зоопланктона обусловливается наличием или отсутствием гидравлической связи этих водоемов с Каневским водохранилищем, а вертикальное – гидродинамическими процессами в толще воды в разные сезоны года.

Ключевые слова: водоемы г. Киева, зоопланктон, пространственное распределение.

Horizontal and vertical distribution of zooplankton in some Kyiv's water-bodies

Pashkova O.V.

The data about development of zooplankton at west and east parts and also in surface and bottom layers of water in some Kyiv's water-bodies. The conclusion has been made, that horizontal distribution of zooplankton causes by the presence or absence of hydraulic connection this water-bodies with Kanev's Reservoir, but vertical one – by hydrodynamic processes in the column of water during different seasons of year.

Keywords: Kyiv's water-bodies, zooplankton, spatial distribution..

Надійшла до редколегії 04.04.2014