

УДК [574.58+574.52](581.5)

В.П. ГУСЕЙНОВА, Т.С. РИБКА

Інститут гідробіології НАН України  
пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

## ПЛАНКТОННІ УГРУПОВАННЯ ТРАНСФОРМОВАНИХ ВОДОЙМ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Досліджувались структурно-функціональні показники планктонних угруповань у двох водоймах меліоративної системи крупного житлового масиву мегаполісу. За видовим багатством, показниками чисельності і біомаси фітопланктону та зоопланктону встановлено суттєві відмінності між цими водоймами, які відрізняються за гідроморфологічними характеристиками, біотичними складовими та ступенем антропогенного впливу.

*Ключові слова:* фітопланктон, зоопланктон, водойми урбанізованих територій

Значна кількість сучасних водойм урбанізованих територій характеризуються хиткою біологічною рівновагою, порушення якої може призводити до втрати самоочисної здатності і виникнення загроз для здоров'я людини [2]. В межах м. Києва нараховується біля 380 водойм, багато з яких знаходяться поблизу багатоповерхових забудов, промислових підприємств, об'єктів інфраструктури, а також є місцями стихійної рекреації. Комплексні гідробіологічні дослідження, які охоплюють основні біотичні складові екосистем, необхідні для розуміння процесів формування якості водного середовища за умов значного антропогенного навантаження. Автотрофи та консументи перших рівнів, що формують планктон є взаємопов'язаними ланками, які здатні суттєво впливати на продукування та трансформацію органічної речовини та самоочищення водойм.

Метою роботи було гідробіологічне дослідження деяких трансформованих водних об'єктів м. Києва, яке об'єднало вивчення двох важливих біотичних компонентів екосистем – фітопланктону та зоопланктону.

### Матеріал і методи досліджень

У 2012 р. досліджувались планктонні угруповання двох водойм, що відносяться до меліоративної системи ж/м Троєщина м. Києва, умовно позначені як „верхня” (50°31'30.25'' Пн., 30°37'47.57'' сх.) та „нижня” (50°29'48.29'' Пн., 30°35'51.81'' сх.). Відбір проб фітопланктону та зоопланктону і обробку отриманого матеріалу здійснювали згідно із загальноприйнятими гідробіологічними методиками [3]. Проби фітопланктону відбирались з поверхні та з глибини 1-2 прозорості води (тобто 2 метри та більше). Для дослідження зоопланктону проби відбирали у прибережній зоні з різною інтенсивністю розвитку макрофітів, а також на незарослих ділянках (чистоводді). Систематична належність видів водоростей наведена згідно системи, що прийнята на Україні [4, 6].

### Результати досліджень та їх обговорення

Досліджені водойми, які були створені в 80-х роках ХХ ст., входять до складу єдиної меліоративної системи, але мають різну за характером трансформацію берегів та мілководдя. Ці водойми зазнають значного антропогенного навантаження, так як розташовані поряд із житловими та промисловими забудовами і мають зливовий стік з цих забудов, поруч знаходяться крупні транспортні шляхи та автостоянки.

*Верхня водойма Троєщинської меліоративної системи.* Навесні фітопланктон характеризувався наявністю представників водоростей, що відносяться до чотирьох відділів (табл. 1). За видовим багатством переважали зелені водорості, за чисельністю і біомасою на поверхні і на глибині домінували синьозелені водорості, домінант – *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. На другому місці і за чисельністю, і за біомасою були Chlorophyta, суттєвий вклад в біомасу (за рахунок притаманним їм великих розмірам) внесли представники порядку Volvocales – *Pandorina morum* (O. Müll.) Bory та *Pandorina charkowiensis* Korsch. Так, в пробах, відібраних з поверхні, біомаса цих водоростей склала 40,8% від загальної біомаси.

## ГІДРОЕКОЛОГІЯ

Дрібноклітинна хлорококкова водорість *Westella botryoides* (W. West) De-Wild. також склала значну частку чисельності та біомаси – 15,1% та 5,9% відповідно в пробах з поверхні, та 35,9% та 20,5% в пробах з глибини.

Таблиця 1

Якісні та кількісні характеристики фітопланктону верхньої водойми меліоративної системи ж/м Троєщина (м. Київ).

Відділи водоростей	Видове багатство				Біомаса, мг/дм <sup>3</sup>			
	весна		літо		весна		літо	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Cyanophyta	2	2	4	4	0,647	0,179	0,573	0,127
Euglenophyta	1	2	–	–	0,025	0,091	–	–
Dinophyta	–	–	1	2	–	–	0,013	0,847
Bacillariophyta	1	2	2	1	0,005	0,005	0,034	0,028
Chlorophyta	5	6	12	8	0,619	0,125	0,128	0,081
Разом	9	12	19	15	1,298	0,400	0,748	1,083

Примітка: I – проби з поверхні; II – проби з глибини 2 м.

В угрупованні зоопланктону і навесні, і влітку за видовим багатством переважали гіллястовусі ракоподібні (46 і 57%), меншу частку склали коловертки (31 і 23%) та веслоногі ракоподібні (23 і 20%) (табл. 2). За чисельністю та біомасою у весняний період в прибережній зоні з різною інтенсивністю розвитку макрофітів домінував гіллястовусий рачок – *Bosmina longirostris* (O.F. Müller) – 37 тис. екз/м<sup>3</sup> і 0,55 г/м<sup>3</sup>, а на глибині за чисельністю переважали пелагічні коловертки: *Kellicottia longispina* Kellicott – 17 тис. екз/м<sup>3</sup> і *Filinia longiseta* (Ehrenberg) – 16 тис. екз/м<sup>3</sup>, за біомасою – веслоногі рачки *Eudiaptomus gracilis* Sars – 0,11 г/м<sup>3</sup> і *Thermocyclops oithonoides* Sars – 0,08 г/м<sup>3</sup>, та представник Cladocera – *B. longirostris* – 0,06 г/м<sup>3</sup>.

Таблиця 2

Якісні та кількісні характеристики зоопланктону водойм меліоративної системи ж/м Троєщина (м. Київ).

Станції	n	N	B	Види – доміпанти	
Верхня водойма					
весна	літораль	15	71	0,79	<i>Bosmina longirostris</i> , <i>Eudiaptomus gracilis</i>
	пелагіаль	12	65	0,34	<i>Thermocyclops oithonoides</i> , <i>B. longirostris</i>
	зарості	11	49	0,45	<i>B. longirostris</i> , <i>E. gracilis</i>
літо	літораль	15	103	0,64	<i>Th. oithonoides</i> , <i>B. longirostris</i>
	пелагіаль	16	33	0,18	<i>Heterocope caspia</i> Sars, <i>B. longirostris</i>
	зарості	12	15	0,33	<i>Pleuroxus aduncus</i> Jurine, <i>Alona affinis</i> Leydig
Нижня водойма					
весна	літораль	16	163	1,47	<i>B. longirostris</i> , <i>Scapholeberis mucronata</i>
	пелагіаль	11	114	0,24	<i>B. longirostris</i> , <i>Kellicottia longispina</i>
	зарості	12	265	3,22	<i>B. longirostris</i> , <i>Filinia longiseta</i>
літо	літораль	20	37	0,26	<i>Th. oithonoides</i> , <i>F. longiseta</i>
	пелагіаль	17	210	2,07	<i>B. longirostris</i> , <i>Macrocyclops albidus</i> Jurine
	зарості	14	267	2,54	<i>Th. oithonoides</i> , <i>B. longirostris</i>

Примітка: 1 – (n) видове багатство, 2 – (N) чисельність, екз/м<sup>3</sup>, 3 – (B) біомаса, г/м.

Влітку у складі фітопланктону відбулись зміни домінантів. Так, за чисельністю у варіанті з поверхні переважав *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, у пробах з глибини він був субдомінантом за чисельністю. Слід відзначити, що масово розвилися представники *Dinophyta*, які внесли суттєвий внесок у показники біомаси. Так, на глибині частка динофітових водоростей склала 78,2% від загальної біомаси. Відомо, що *Dinophyta* – чутливі до значень кислотності та ступеню мінералізації середовища, що активно використовується в біоіндикації [1].

В літньому зоопланктоні спостерігалось суттєве збільшення видового різноманіття гіллястовусих рачків. За чисельністю та біомасою в досліджених біотопах домінуючі позиції зайняли личинкові стадії копепод веслоногих рачків (22–68 тис. екз/м<sup>3</sup> і 0,004–0,3 г/м). Подібний (за домінантами) склад зоопланктону спостерігався і в інших водоймах мегаполісу, які зазнають суттєвого антропогенного навантаження та евтрофування [5].

*Нижня водойма Троєщинської меліоративної системи.* До складу фітопланктону у весняний період входили представники шести відділів (табл. 3). У поверхневих горизонтах як за чисельністю, так і за біомасою домінували діатомові водорості, а саме представники роду *Stephanodiscus*, їхній вклад у показник загальної біомаси склав 58,8%. Частка динофітових водоростей була 29,4% від загальної біомаси. У пробах з глибини за видовим багатством та чисельністю переважали зелені водорості, за біомасою – діатомові.

Таблиця 3

Якісні та кількісні характеристики фітопланктону нижньої водойми меліоративної системи ж/м Троєщина (м. Київ).

Відділи водоростей	Видове багатство				Біомаса, мг/дм <sup>3</sup>			
	весна		літо		весна		літо	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Cyanophyta	2	–	3	2	0,075	–	0,154	0,026
Euglenophyta	1	1	2	–	0,081	0,230	0,163	–
Dinophyta	1	1	2	1	0,808	0,100	2,095	0,040
Bacillariophyta	4	4	9	11	1,627	0,451	1,817	1,089
Xanthophyta	–	1	1	1	–	0,001	0,022	0,011
Chlorophyta	11	10	24	10	0,158	0,122	2,357	0,240
Разом	19	17	40	25	2,746	0,904	6,608	1,406

Примітки: I – проби з поверхні; II – проби з глибини 2 м.

Угруповання зоопланктону характеризувалось меншим видовим багатством (35 видів), але високими кількісними показниками в порівнянні з верхньою водоймою (див. табл. 2). Динаміка чисельності та співвідношення різних груп зоопланктону була подібною до верхньої водойми.

Влітку у водоймі спостерігалось зростання видового багатства водоростей, завдяки масовому розвитку представників родів *Chlamydomonas* Ehr., *Coenococcus* Korsch., *Pandorina* Bourg, зелені водорості були домінантами і за біомасою. Динофітові водорості, а саме – *Peridiniopsis quadridens* (Stein) Bourg. та *P. oculatum* (Stein) Bourg., за рахунок великих об'ємів також внесли велику частку у загальну біомасу – 31,7%. Серед діатомових водоростей найбільші показники чисельності та біомаси були у представників родів *Aulacoseira* Thw. та *Nitzschia* Hass. Синьозелені водорості, хоча і домінували за чисельністю, в основному були представлені дрібноклітинними видами і внесли незначну частку у загальну біомасу.

Влітку спостерігався масовий розвиток копепод на різних стадіях розвитку, чисельність та біомаса яких досягала 160 тис. екз/м<sup>3</sup> і 1,6 г/м<sup>3</sup>.

Досліджені водойми характеризувались суттєвими відмінностями у структурі фітопланктону і значною подібністю зоопланктону при його високому видовому багатстві і порівняно невисоких показниках біомаси. Водойма, яка розміщувалась нижче у меліоративній

системі, характеризувалась більшою біомасою планктонних угруповань, що може свідчити про її евтрофікацію. Виявлені відмінності можуть бути пояснені як різними гідрохімічними показниками водного середовища, так і відмінними характеристиками інших біотичних компонентів (вищої водної рослинності, макрозообентосу), які спостерігались іншими дослідниками під час проведення комплексних досліджень водойм.

#### Висновки

Досліджені водойми, що зазнають значного антропогенного навантаження в умовах урбанізованих територій, характеризуються різною структурою планктонних угруповань. Фітопланктон є більш специфічним для кожної водойми, які відрізняються за гідроморфологічними характеристиками, біотичними складовими та характером антропогенного впливу. Зоопланктон за таких умов змінює переважно кількісні характеристики свого розвитку, зберігаючи подібність видового складу та характер домінування.

1. *Белякова Г. А.* Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы. / Г. А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
2. *Екологічний стан Київських водойм* / О. А. Афанасьєва, Т. С. Багацька, Л. Г. Оляницька [та ін.]. – К.: Видавництво Українського фітосоціологічного центру, 2010. – 256 с.
3. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко [та ін.]. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
4. *Разнообразие водорослей Украины* / Е. В. Борисова, Л. Н. Бухтиярова, С. П. Вассер [и др.] // Альгология. – 2000. – Т. 10, № 4. – 309 с.
5. *Рибка Т. С.* Оцінка еколого-санітарного стану водойм урбанізованих територій за показниками зоопланктону та макрозообентосу / Т. С. Рибка, Ю. М. Воліков // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2014. – № 2 (59). – С. 52–56.
6. *Царенко П. М.* Дополнение к «Разнообразию водорослей Украины» / П. М. Царенко, О. А. Петлёванный. – К.: Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного НАНУ, 2001. – 130 с.

*В.П. Гусейнова, Т.С. Рыбка*

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

#### ПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ВОДОЕМОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Исследовались структурно-функциональные показатели планктонных сообществ в двух водоемах мелиоративной системы крупного жилого массива мегаполиса. По видовому богатству, показателям численности и биомассы фитопланктона и зоопланктона установлены существенные различия между этими водоемами, которые отличаются гидроморфологическими характеристиками, биотическими составляющими и степенью антропогенного влияния.

*Ключевые слова:* фитопланктон, зоопланктон, водоемы урбанизированных территорий

*V.P. Guseinova, T.S. Rybka*

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

#### THE PLANKTON COMMUNITIES OF MODIFIED WATER BODIES OF URBAN AREA

The structural and functional characteristics of plankton communities in two artificial reservoirs of drainage systems of large housing estate of megapolis were investigated. The species richness, abundance and biomass indices of phytoplankton and zooplankton indicate significant differences between the reservoirs, which differ by hydromorphological characteristics of biotic components and the degree of a human impact.

**Keywords:** phytoplankton, zooplankton, water reservoirs of urbanized areas