

and *Trematomus newnesi*. No significant meristic differences were found for these fish species compared to the materials presented in scientific sources. Feeding of the fish (*Notothenia coriiceps*, *Trematomus bernacchi*) includes arthropods, fish, mollusks, annelid worms, sometimes – algae. The basis of *Notothenia coriiceps* feeding were arthropods, which were found in 85.4% of the fish stomachs. The representatives of the three ranges of arthropods, *Amphipoda*, *Isopoda*, *Euphausiacea*, were recorded in the diet of *Notothenia coriiceps*. Most often, the victims of the fish were amphipods *Paracerodocus gibber* and others, isopods (*Glyptonotus antarcticus*, *Serolis paradoxa*) occurred two times less, and the least recorded number was krill (*Euphausia* sp.). The average weight of the notothenia stomachs ($n = 62$), without feed content, was 14.6 ± 0.8 g, and with the stomach fullness – approximately twice as much – 27.4 ± 1.5 g. The fullness of the digestive tract in different species of fish was characterized by various indexes (points). In most *Notothenia coriiceps*, the fullness was low (II points), no feed was detected in the digestive system of 50% of *Trematomus bernacchi*. In 96.9% of *Notothenia coriiceps* caught, the gonadal development, depending on the sex and period of the year, was at stages II and III of maturity, in *Chaenocephalus aceratus* – stages III-V, in *Trematomus bernacchi* – stages II-V.

Key words: ichthyofauna, the Argentine Islands, Notothenia coriiceps, Trematomus bernacchi, meristic features, feeding

Рекомендує до друку
В. В. Грубінко

Надійшла 05.09.2017

УДК [581. 526. 325 : 504. 05] : 556. 55

О. В. КРАВЦОВА

Інститут гідробіології НАН України
пр-т Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

РЕАКЦІЯ ФІТОПЛАНКТОНУ СТАВІВ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ НА ВПЛИВ РІЗНИХ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Вивчено вплив різних за природою антропогенних чинників на фітопланктон ставів міських агломерацій. З'ясовано, що у водоймах за дії точкового джерела забруднення спостерігається спрощення структури фітопланктону, переважання олігодомінантних угруповань, зниження інформаційного різноманіття, зростання індексів сапробності. У ставах, в яких забруднення є розсіяним, середня біомаса фітопланктону була нижчою, а видове та інформаційне різноманіття – вищим.

Ключові слова: стави, міські агломерації, видове різноманіття, чисельність, біомаса, домінуючий комплекс, індекси Шеннона та сапробності

Важливою частиною міських агломерацій є внутрішні водойми. Навіть у містах з невисоким розвитком інфраструктури, що гіпотетично мають бути екологічно чистішими, ніж мегаполіси, антропогенний вплив на водойми може бути суттєвим за рахунок наявності точкових джерел забруднення. Індикатором такого впливу може бути фітопланктон, адже той чи інший вид забруднення по різному впливає на водоростеві угруповання та відбивається на показниках розвитку фітопланктону.

Мета роботи – визначити відгук фітопланктону на вплив антропогенних чинників за його структурними та функціональними показниками у ставах міських агломерацій різного інфраструктурного розвитку.

Матеріал і методи досліджень

Визначення структурних і функціональних характеристик фітопланктону здійснювали упродовж вегетаційних сезонів (весна-осінь) 2016-2017 рр. у ставах, розташованих на території міст, що відрізняються густанаселеністю, розвитком інфраструктури, а також впливом антропогенних чинників різного характеру, а саме в: м. Київ – став №2 на струмку Сирець у парку «Нивки», м. Житомир – Соколівський став та в м. Біла Церква – став №2 у каскаді ставів державного дендрологічного парку «Олександрія».

Відбір альгологічних проб здійснювався на стаціонарних станціях двічі на місяць. Проби фітопланктону фіксували, концентрували та камерально опрацьовували загальноприйнятими в гідробіології методами [7].

Одночасно визначали деякі гідрофізичні (температура води, прозорість за Секкі) та гідрохімічні показники (вміст розчиненого кисню, насичення води киснем, рН [1], мінералізацію (електронний TDS-метр)).

Для визначення домінуючого комплексу фітопланктону виділяли види, біомаса яких перевищувала 10% від загальної біомаси водоростей. Вибраховано індекс значимості (домінування) (*I*) за формулою $I = \sqrt{BF}$, де *B* – середня біомаса виду, *F* – частота трапляння (у відсотках) [4].

Статистична обробка даних проводилась у програмах STATISTICA 6.0 та Past.

Результати досліджень та їх обговорення

Досліджувані водойми знаходяться на території міст, що відрізняються за кількістю населення та розвитком інфраструктури, а, відтак, це відображається на характері та інтенсивності дії чинників антропогенного впливу.

Проведена експертна оцінка антропогенного впливу на досліджувані стави міст Києва, Житомира та Білої Церкви (табл.1) дозволила виділити ряд чинників, що найбільше впливають на екологічний стан водойм.

Таблиця 1

Експертна оцінка ступеня урбанізації досліджуваних водойм м. Києва, м. Житомира та м. Біла Церква

Чинники антропогенного впливу		Став на стр. Сирець (парк "Нивки", м. Київ)	Соколівський став (м. Житомир)	Став №2 (дендропарк «Олександрія», м. Біла Церква)
1	Повна відсутність захисних смуг	+	+	
2	Часткова відсутність захисних смуг			+
3	Штучна зміна морфометричних характеристик водойми	+	+	
4	Техногенна трансформація берегів (бетонування берегів)	+		
5	Наявність в прибережній захисній смузі житлової забудови	+	+	
6	Наявність в межах водоохоронної зони: - автомобільних доріг;	+		
7	-автостоянок і автозаправок	+		
8	Ливневий стік із житлової забудови	+	+	
9	Наявність інтенсивного точкового джерела забруднення			+
10	Рекреація	+	+	
11	Любительське рибальство	+	+	
12	Промислове розведення риб (рибництво)		+	

Примітка: Оцінка ступеня урбанізації прилеглих територій проведена згідно [9], зірочками (*) позначено чинники, вплив яких найсуттєвіший.

Так, м. Київ став розташований в межах парку «Нивки», однак піддається значному антропогенному впливу за рахунок рекреації, наявності в межах прибережної захисної смуги житлової забудови, закладів громадського харчування, побутового і ливневого стоку з міських доріг, бетонування берегів та любительського рибальства. Чітко вираженого впливу певного чинника не спостерігається, тому забруднення ставу є розсіяним.

Соколівський став розташований на околиці м. Житомир. Розташування міського сміттєзвалища неподалік вище рівня ставу та приватної житлової забудови в межах прибережної захисної смуги створює можливості для інтенсивного ливневого стоку не лише в дощову погоду, а й за несвоєчасної очистки вигрібних ям. Став використовується для промислового розведення риб, любительського рибальства та рекреації. Береги водойми трансформовані за рахунок дамб. Найінтенсивніший вплив на функціонування водойми має стік із житлової забудови, а також рибництво, на значення якого увага зверталась раніше [5].

Став у м. Біла Церква знаходиться в межах об'єкту природо-заповідного фонду державного значення – дендропарку «Олександрія», що унеможливорює недотримання меж прибережних захисних смуг, наявність поряд автомобільних доріг, стоянок, житлової чи промислової забудови. Основний вплив на водойму спричиняє точкове джерело забруднення, за рахунок якого надходять неорганічні сполуки Нітрогену в значних кількостях [8].

За морфометричними параметрами досліджувані стави міст Києва та Білої Церкви практично не відрізнялися. Соколівський став м. Житомир дещо більший за усіма морфометричними показниками (табл. 2). Статистично достовірної різниці між температурами води у ставах не було. Прозорість води залежно від сезону та інтенсивності вегетації водоростей планктону коливалась від 15 до 100 см. Значення показників кисневого режиму та рН води Соколівського ставу були помітно вищими, ніж в інших ставах, що пов'язано з «цвітінням» води.

Таблиця 2

Морфологічні, гідрофізичні й гідрохімічні показники води досліджуваних водойм (у чисельнику – мінімальні й максимальні, у знаменнику – середні значення) (2016-2017 рр.)

Показники		Став на стр. Сирець (парк "Нивки", м. Київ)	Соколівський став (м. Житомир)	Став №2 (дендропарк «Олександрія», м. Біла Церква)
Морфометричні	Довжина, км	0,19	0,7	0,19
	Ширина, км	0,40	0,15	0,04
	Глибина, м	1,3	7,0	1,5
	Площа водної поверхні, га	1,3	6,3	0,6
Гідрофізичні	Температура води, °С	<u>5,4-26,8</u> 16,6	<u>4,0-28,3</u> 17,8	<u>2,4-26,4</u> 16,2
	Прозорість, см	<u>30-80</u> 49	<u>15-100</u> 48	-
Гідрохімічні	Вміст кисню, мг/дм ³	<u>0,8-16,2</u> 9,0	<u>5,2-18,9</u> 11,4	<u>5,3-14,0</u> 10,9
	Насиченість киснем, %	<u>10-201</u> 93	<u>56-226</u> 120	<u>56-158</u> 107
	рН	<u>6,7-8,7</u> 7,9	<u>7,1-9,9</u> 8,5	<u>7,5-9,4</u> 8,1
	Мінералізація, ррm	<u>312- 656</u> 463	<u>244 - 371</u> 283	<u>1080 - 1370</u> 1210

Примітка: Дані про морфометричні показникам наведено згідно [2, 3, 6], гідрофізичні та гідрохімічні – власні дослідження. «-» - показник не визначався.

Якісне різноманіття фітопланктону. Найбіднішим за видовим складом був фітопланктон ставу у дендропарку «Олександрія» (м. Біла Церква), в якому за період досліджень було ідентифіковано 73 види, представлені 80 внутрішньовидовими таксонами (в.

в. т.) з 6 відділів (табл. 3). Основу флористичного списку склали представники відділів Euglenophyta та Chlorophyta водоростей, частка яких була відповідно 36% та 30% відповідно.

Фітопланктон Соколівського ставу м. Житомира був представлений 183 (188) видами (в. в. т.), серед яких 39% припадало на водорості відділу Chlorophyta, 26% – Bacillariophyta та 9% – Cyanophyta.

Водорості планктону ставу в парку «Нивки» м. Києва були представлені 161 (170) видом (в. в. т.) з 9 відділів, серед яких переважали Bacillariophyta (36%), Chlorophyta (25) та Euglenophyta (25%).

Проведений порівняльний аналіз видового складу водоростей досліджуваних водойм за коефіцієнтом Серенсена [10], показав, що всі водойми відрізнялись між собою ($K_S < 0,5$), а відповідно, й умови, в яких вони розвиваються.

Кількісне різноманіття фітопланктону. Кількісні показники фітопланктону коливались в широких межах. Було встановлено відмінності між досліджуваними ставами. Так, чисельність фітопланктону у ставі м. Біла Церква формувалась за рахунок зелених (66%) та евгленових (24%) водоростей. Значення чисельності коливалось в межах 0,6-58,8 млн. кл./дм³ та в середньому становило $7,7 \pm 2,5$ млн. кл./дм³.

В структурі чисельності фітопланктону Соколівського ставу у м. Житомир домінуючими були синьозелені (50%), діатомові (31%) та зелені (17%). Чисельність досягала 76,8 млн. кл./дм³ та в середньому була $17,5 \pm 4,2$ млн. кл./дм³.

В структурі чисельності фітопланктону у ставі в парку «Нивки» м. Києва провідна роль належить синьозеленим (53%) та зеленим водоростям (25%).

Частка інших відділів у структурі чисельності досліджуваних ставів була менш істотною.

Біомаса фітопланктону ставу в дендропарку «Олександрія» практично повністю формувалась за рахунок вегетації зелених (53%) та евгленових (46%) водоростей.

Основу біомаси водоростей планктону Соколівського ставу м. Житомира склали діатомові (51%) та зелені (27%). Частка інших відділів була невеликою (табл. 3).

Структура біомаси фітопланктону ставу у парку «Нивки» формувалась за рахунок зелених (43%), евгленових (35%) та діатомових (10%) водоростей (табл. 3).

Таблиця 3

Структурно-функціональна організація фітопланктону ставів міських агломерацій

Відділи	Видове та внутрішньовидове різноманіття			Біомаса фітопланктону, мг/дм ³		
	Став на стр. Сирець (парк "Нивки", м. Київ)	Соколівський став (м. Житомир)	Став №2 (дендропарк «Олександрія», м. Біла Церква)	Став на стр. Сирець (парк "Нивки", м. Київ)	Соколівський став (м. Житомир)	Став №2 (дендропарк «Олександрія», м. Біла Церква)
<i>Cyanophyta</i>	$\frac{6(6)}{4}$	$\frac{18(18)}{9}$	$\frac{4(4)}{5}$	$\frac{0-8,18}{0,34}$ (5%)	$\frac{0-4,01}{0,66}$ (6%)	$\frac{0-0,06}{0,01}$ (<1%)
<i>Euglenophyta</i>	$\frac{36(43)}{25}$	$\frac{23(26)}{13}$	$\frac{22(29)}{36}$	$\frac{0-47,31}{2,35}$ (35%)	$\frac{0-2,45}{0,33}$ (3%)	$\frac{0,03-55,24}{5,33}$ (46%)
<i>Chrysophyta</i>	$\frac{8(8)}{5}$	$\frac{7(7)}{4}$	$\frac{1(1)}{2}$	$\frac{0-0,09}{0,01}$ (<1%)	$\frac{0-0,06}{0,01}$ (<1%)	$\frac{0-0,01}{<1\%}$
<i>Xanthophyta</i>	$\frac{2(2)}{1}$	$\frac{2(2)}{2}$	$\frac{2(2)}{3}$	$\frac{0-0,002}{<1\%}$	$\frac{0-0,05}{0,01}$ (<1%)	-
<i>Bacillariophyta</i>	$\frac{50(61)}{36}$	$\frac{41(42)}{26}$	$\frac{20(20)}{25}$	$\frac{0-5,30}{0,68}$ (10%)	$\frac{0-63,20}{5,36}$ (51%)	$\frac{0-0,33}{0,03}$ (<1%)
<i>Dinophyta</i>	$\frac{12(12)}{7}$	$\frac{10(10)}{5}$	-	$\frac{0-3,88}{0,47}$ (7%)	$\frac{0-23,46}{1,28}$ (12%)	-

ГІДРОБІОЛОГІЯ

<i>Продовження таблиці 3</i>						
<i>Chlorophyta</i>	$\frac{41 (42)}{25}$	$\frac{75 (77)}{39}$	$\frac{24 (24)}{30}$	$\frac{0,04 - 37,52}{2,91}$ (43%)	$\frac{0,06 - 75,84}{3,15}$ (29%)	$\frac{0 - 88,60}{6,19}$ (53%)
<i>Streptophyta</i>	$\frac{4 (4)}{2}$	$\frac{6 (6)}{3}$	–	$\frac{0 - 0,45}{0,03}$ (<1%)	$\frac{0 - 2,65}{0,08}$ (<1%)	–
<i>Cryptophyta</i>	$\frac{2 (2)}{1}$	$\frac{1 (1)}{<1}$	–	$\frac{0 - 0,05}{<1\%}$	$\frac{0 - 0,50}{<1\%}$	–
Всього:	$\frac{161 (170)}{100}$	$\frac{183 (188)}{100}$	$\frac{73 (80)}{100}$	$\frac{0,08 - 50,73}{6,78}$ (100%)	$\frac{0,42 - 77,78}{10,82}$ (100%)	$\frac{0,29 - 89,24}{11,57}$ (100%)

Примітка: Над ризикою – кількість видів (внутрішньовидових таксонів включно з номенклатурним типом виду) та мінімальні й максимальні значення чисельності та біомаси, під ризикою – середні значення та вираження у відсотках.

Отже, у ставах, де відмічено виражену дію певного антропогенного чинника простежується тенденція зниження флористичного різноманіття та зростання загальної біомаси фітопланктону.

Оцінка якості води та інформаційне різноманіття фітопланктону. Сапробіологічна оцінка якості води (виконана за методом Пантле-Букк в модифікації Сладечека) (табл. 4) свідчить про те, що найбільше органічне забруднення є у ставі №2 дендропарку «Олександрія» [8], дещо нижче – ставу в парку «Нивки». Порівняно низькі значення індексів сапробності Соколівського ставу пояснюємо невисоким флористичним та кількісним різноманіттям евгленових водоростей.

Встановлено, що зі зростанням інтенсивності антропогенного впливу на стави знижується інформаційне різноманіття фітопланктону. Так, за дії точкового джерела забруднення в ставі м. Біла Церква індекс Шеннона був найнижчим і не досягав 2,00 (табл. 4), а при розсіяному забрудненні його значення перевищує 2,50, що свідчить про переважання полідомінантної структури фітопланктону. У Соколівському ставі, де є декілька точкових джерел забруднення, значення індексу Шеннона займає проміжне положення і структура фітопланктону змінюється від оліго- до полі- домінантної.

Таблиця 4

Структурні показники розвитку фітопланктону досліджуваних водойм

Показники		Став на стр. Сирець (парк "Нивки", м. Київ)	Соколівський став (м. Житомир)	Став №2 (дендропарк «Олександрія», м. Біла Церква)
Індекс сапробності	за чисельністю ФПЛ (Н _н , біт/екз)	2,10±0,04	1,99±0,03	2,15±0,04
	за біомасою ФПЛ (Н _в , біт/екз)	2,12±0,07	2,08±0,04	2,14±0,04
Індекс Шеннона	за чисельністю ФПЛ, S _N	$\frac{0,19-3,83}{2,62 \pm 0,13}$	$\frac{0,63-4,37}{2,48 \pm 0,16}$	$\frac{0,21-2,94}{1,69 \pm 0,16}$
	за біомасою ФПЛ, S _в	$\frac{0,48-3,90}{2,21 \pm 0,14}$	$\frac{0,35-4,00}{2,19 \pm 0,15}$	$\frac{0,43-2,75}{1,60 \pm 0,13}$

Домінуючий комплекс фітопланктону ставу в дендропарку «Олександрія» м. Біла Церква був представлений переважно евгленовими водоростями. Серед домінантів ставу м. Києва основну роль відігравали зелені, синьозелені, евгленові, та динофітові водорості. Домінуючий

комплекс Соколівського ставу м. Житомира був більш специфічним за рахунок масового розвитку синьозелених та діатомових. Також провідними були види зелених та дінофітових водоростей. Більшу кількість видів-домінантів серед синьозелених та зелених водоростей у Соколівському ставі, порівняно з іншими, ми пов'язуємо із значним надходженням фосфорвмісних забруднюючих речовин (переважно стік із житлової забудови). Це в свою чергу було причиною вираженого «цвітіння» води протягом травня-жовтня за масової вегетації синьозелених водоростей (*Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Anabaena affinis* Lemmerm., *A. flos-aquae* Bréb. in Bréb. et Godey, *Oscillatoria agardhii* Gomont) та погіршення гідрофізичних та гідохімічних показників (підвищення рН та зниження прозорості води із 100 до 15 см).

Аналіз списку видів-домінант, отриманого шляхом обрахунку індексу значимості (домінування), дозволив виділити специфічний домінуючий комплекс для кожної досліджуваної водойми (табл. 5).

Таблиця 5

Особливості домінуючого комплексу фітопланктону досліджуваних водойм

Став на стр. Сирець (парк "Нивки", м. Київ)	Соколівський став (м. Житомир)	Став №2 (дендропарк «Олександрія», м. Біла Церква)
<p><i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> Ehrenb. <i>E. caudata</i> var. <i>caudata</i> Hubner <i>E. caudata</i> var. <i>minor</i> Deflandre <i>E. granulata</i> (G. A. Klebs) Schmitz <i>E. polymorpha</i> P. A. Dang. <i>E. pisciformis</i> G. A. Klebs <i>Lepocinlis ovum</i> (Ehrenb.) Lemmerm. <i>Peridinium cinctum</i> (O. F. Müll.) Ehrenb.</p>	<p><i>Oscillatoria agardhii</i> Gomont <i>Aphanizomenon elenkinii</i> Kisselev <i>Anabaena flos-aquae</i> Bréb. in Bréb. et Godey <i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz. <i>M. wessenbergii</i> (Komárek) Komárek <i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müll.) Bergh <i>Peridiniopsis berolinense</i> (Lemmerm.) Bourr. <i>P. penardiforme</i> (Er. Lindem.) Bourr. <i>Peridinium gatunense</i> Nygaard <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz. <i>C. stelligera</i> (Cleve et Grunow) Van Heurck <i>Melosira varians</i> C. Agardh <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>curvata</i> Grunow in Van Heurck <i>A. granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenb.) Simonsen <i>Acutodesmus pectinatus</i> (Meyen) P. Tsarenko in Tsarenko et Petlovany <i>Coelastrum microporum</i> Nägeli</p>	<p><i>Lepocinlis ovum</i> var. <i>dimidio-minor</i> Delf. <i>L. ovum</i> var. <i>discifera</i> M. A. Conrad <i>L. ovum</i> var. <i>ovum</i> (Ehrenb.) Lemmerm. <i>Phacus acuminatus</i> A. Stokes <i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>hispida</i> (Perty) F. Stein emend. Deflandre</p>

Висновки

Результати проведених досліджень ставів різних міських агломерацій свідчать про те, що на розвиток фітопланктону водойм впливає не густонаселеність та розвиток інфраструктури міста, а інтенсивність впливу антропогенних чинників.

Для ставу дендропарку «Олександрія» м. Біла Церква, в якому є інтенсивне точкове забруднення, формується сполуками неорганічного азоту характерне значне спрощення структури фітопланктону, низьке видове різноманіття, переважання олігодомінантної структури фітопланктону та високі значення індексу сапробності.

Фітопланктон Соколівського ставу, який надмірно забруднений побутовими стоками, характеризується значним розвитком синьозелених, зелених та діатомових водоростей та тривалим «цвітінням» води.

У водоймі, в якій відзначалось розсіяне забруднення (став у парку «Нивки» м. Києва), не було чітко вираженого впливу одного з антропогенних чинників, порівняно з водоймами з точковим забрудненням, фітопланктон був більш різноманітний, переважала полідомінантна структура фітопланктону та високе інформаційне різноманіття.

Наявність точкового забруднення в першу чергу призводить до спрощення структури фітопланктону, домінування евгленових, синьозелених та зелених водоростей, зниження інформаційного різноманіття та якості води за сапробіологічними показниками.

Отже, відгук фітопланктону на вплив антропогенних чинників проявляється у зниженні видового, інформаційного різноманіття та зростанні біомаси за рахунок масового розвитку водоростей.

1. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии / Алекин О. А. — Л.: Гидрохимииоиздат, 1970. — 442 с.
2. *Водний фонд Житомирської області* / [Стащук В.А., С.М. Рижук, В. Я. Невмержицький та ін.]; за ред. Г. П. Куц. — [2-е вид., доп.]. — Житомир: Житомирське обл. виробниче управ. меліорації і водного господарства, Держ.управ. екології та прир. ресурсів в Житомирській обл., 2013. — 115 с.
3. *Екологічні проблеми Київських водойм і прилеглих територій:* / за ред. О. В. Романенка. — К.: Наук. думка, 2015. — 191 с.
4. *Кожова О. М.* Экология *Didimosphaeria geminate* (Lingb.) M. Smidt (Bacillariophyta) в озере Байкал / О. М.Кожова, Л. А. Ижболдина, И. К. Бокова // Альгология. — 1998. — Т. 8, № 2. — С. 132—139.
5. *Кравцова О. В.* Динаміка фітопланктону у міських водоймах з різним ступенем антропогенного навантаження / О. В. Кравцова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Біологія. — 2016. — № 3-4. — С. 41—47.
6. *Крот Ю. Г.* Динаміка гідрохімічного режиму каскаду водойм дендропарку «Олександрія» (м. Біла Церква) при надходженні неорганічних форм азоту з джерельними водами / Ю. Г. Крот, Т. Я. Киризія, Г. Б. Бабіч, Т. І. Леконцева // Наук. записки Тернопільського пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. — 2005. — № 1-4 (25). — С. 102—108.
7. *Щербак В. І.* Методи визначення характеристик головних угруповань гідро біонтів водних екосистем. 1. Фітопланктон // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В. Д. Романенка. — НАН України: Ін-т гідробіології. — К.: ЛОГОС, 2006. — С. 8—27.
8. *Щербак В. І.* Оцінка впливу підвищених концентрацій сполук азоту на різноманіття фітопланктону ставів дендропарку «Олександрія» (м. Біла Церква, Україна) / В. І. Щербак, О. В. Кравцова, М. І. Лінчук // Гидробиол. журн. — 2017. — Т. 53, № 5. — С. 19—32.
9. *Щербак В. І.* Індикація впливу урбанізації на водойми за різноманіттям фітопланктону / В. І. Щербак, Н. Є. Семенюк // Доповіді НАН України. — 2006. — № 12. — С. 170—175.
10. *Sorensen T.* A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content / T. Sorensen — Kongelige Danske videns, Selskab. Biol. Krifter., — 1948. — V. 5, № 4.

О. В. Кравцова

Институт гидробиологии НАН Украины

РЕАКЦИЯ ФИТОПЛАНКТОНА ПРУДОВ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ НА ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Изучено влияние различных по природе антропогенных факторов на фитопланктон прудов городских агломераций. Установлено, что в водоемах при действии точечного источника загрязнения наблюдается упрощение структуры фитопланктона, преобладание олигодоминантных группировок, снижение информационного разнообразия, рост индексов сапробности. В прудах, где загрязнение носило рассеянный характер, средняя биомасса фитопланктона была ниже, а видовое и информационное разнообразие - больше.

Ключевые слова: пруды, городские агломерации, видовое разнообразие, численность, биомасса, доминирующий комплекс, индексы Шеннона и сапробности

O. V. Kravtsova

Institute of Hidrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

THE RESPONSE OF PHYTOPLANKTON OF URBAN AGGLOMERATION AREAS TO THE ANTHROPOGENIC IMPACT

Ponds which are located in the cities with different infrastructure development can be subjected to anthropogenic factors of different nature and intensity. Phytoplankton can be an indicator of the impact on the ponds because this or that type of pollution affects for the algal community in different ways and is reflected in the characteristics of phytoplankton development. The paper describes the

response of urban agglomeration ponds' phytoplankton to the influence of anthropogenic factors according to structural and functional characteristics. Research results of ponds in Bila Tserkva city (pond number 2 of the Alexandria arboretum), Zhytomyr (Sokolovsky pond), and Kyiv (pond on the Syrets River in the Nyvky Park) were presented. Phytoplankton samples were taken during spring-autumn 2016-2017. They were studied by generally accepted hydrobiological methods. Expert examination of anthropogenic influence on the ponds under study was conducted. Characteristics of ponds according to morphometric, hydrophysical and hydrochemical parameters is given. The poorest species composition was observed in the pond in Bila Tserkva city, which is characterized by presence of an intense point source of pollution with inorganic nitrogen compounds. The comparative analysis of the algae species composition of phytoplankton in the ponds under the study according to the Sorensen coefficient has shown that all the ponds differed among themselves and, accordingly, the conditions in which algae develop. The greatest share in phytoplankton abundance and biomass in the pond of Bila Tserkva city was formed by eugenic and green algae. Green, blue-green and diatoms dominated in the Sokolovsky pond. The phytoplankton of the pond in the park "Nyvky" (Kyiv), anthropogenic impact distinguished by scattered in nature was formed by green, eugenic and diatoms, the share of other divisions was significant. The special aspects of the phytoplankton dominant complex are presented. In the pond of Bila Tserkva city phytoplankton was represented by euglena algae, and in the Sokolovsky pond – by green and blue-green, which contributed to the water blooming. It was established that with increasing intensity of anthropogenic influence on the pond the information diversity of phytoplankton have decreased. For the action of a point source of pollution in pond of Bila Tserkva the Shannon index was the lowest and did not exceed 2.00, and in the case of diffuse contamination its value exceeded 2.50, which indicates the predominance of polydominant phytoplankton structure. According to a saprobiological assessment of the water quality the pond of Bila Tserkva city is characterized by the highest organic contamination. Consequently, the presence of point pollution in the first place leads to simplification of the structure of phytoplankton, dominance of euglena, blue-green and green algae, decreasing information diversity and water quality by saprobiological indicators. Thus, the response of phytoplankton to the anthropogenic factors influence is shown by decreasing of species and information diversity and growth of biomass due to the algal nuisance.

Key words: ponds of city agglomerative rates, species diversity, abundance, biomass, dominant complex, Shannon and saprobity indices

Рекомендує до друку
В. В. Грубінко

Надійшла 09.10.2017

УДК: 504.054(262.5.05)

Є. В. СОКОЛОВ

Інститут морської біології Національної академії наук України
вул. Пушкінська, 37, Одеса, 65125

ОЦІНКА СУЧАСНОЇ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДОЗБІРНОГО БАСЕЙНУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

Проведена інвентаризація ландшафтно-господарської структури і аналіз еколого-господарського балансу природно-територіальних комплексів водозбірної площі Тилігульського лиману. Дана оцінка порушення гідрологічного режиму та перетворення природно-територіальних комплексів водозбірної площі Тилігульського лиману. Розглянуті гідроекологічні особливості лиману і антропогенного впливу на інтенсивність первинно-продукційних процесів його екосистеми. Здійснений просторовий розподіл антропогенної