

УДК [(581.5:581.526.44):574.5](285.33)

*О. С. Таращук*

**ЕПІФІТНІ УГРУПОВАННЯ ВОДРОСТЕЙ РІЧКОВОЇ  
ДІЛЯНКИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА  
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ**

Представлено результати дослідження складу епіфітних угруповань водоростей на вищих водяних рослинах річкової ділянки Канівського водосховища. Розглянуто основні структурні і функціональні показники епіфітних угруповань водоростей: видове багатство, чисельність, біомасу, склад провідних комплексів, співвідношення епіфітонтів/алохтонів, основні екологічні і таксономічні групи. Виявлено вплив морфолого-екологічних особливостей вищих водяних рослин та гідрологічних умов, зокрема динаміки водних мас, на ці показники.

*Ключові слова:* фітоепіфітон, Канівське водосховище, річкова ділянка, екологічні фактори.

Фітоепіфітон як одна із складових водяної рослинності є важливим компонентом водних екосистем. Тому останнім часом дослідженню фітоепіфітону і перифітону в цілому приділяється велика увага [14, 18, 19]. Проте це екологічне угруповання, порівнюючи з планктоном чи бентосом, все ще залишається найменш вивченим [1, 19]. Що стосується Канівського водосховища, то дані про епіфітні водорості до наших досліджень були фрагментарними [11].

На особливу увагу заслуговує фітоепіфітон річкової ділянки Канівського водосховища, яка розташована у межах м. Києва і перебуває під сильним антропогенним тиском. Тут розміщені основне русло і водні об'єкти придаткової мережі, що зазнають впливу попусків Київської ГЕС. Динаміка водних мас залежить від структури заростей і морфологічних особливостей вищих водяних рослин (ВВР) [5]. Впливу цих факторів на фітоепіфітон до цього часу не приділяли належної уваги.

Метою даної роботи було вивчення структури епіфітних угруповань водоростей річкової ділянки Канівського водосховища залежно від гідрологічного режиму та еколого-морфологічних особливостей рослин-субстратів.

**Матеріал і методика досліджень.** Матеріал для роботи було зібрано у 2003 р. в період найбільшої вегетації ВВР влітку, за винятком рдесника кучерявого, вегетаційний сезон якого закінчується, в основному, у кінці травня

© Таращук О. С., 2009

(у липні спорадично траплялися лише окремі екземпляри цього виду). Проби відбирали на п'яти станціях, розташованих в основному руслі та додатковій мережі річкової ділянки Канівського водосховища. Станції відрізнялися за ступенем заростання ВВР [6], амплітудою коливання рівня води та за швидкістю течії. На станціях річкової ділянки Канівського водосховища швидкість течії коливається у широких межах залежно від крутизни схилу і відстані до стрижня [10]. Швидкість течії до 0,1 м/с характеризується як слабка, близько 0,2—0,3 м/с — як помірна. У періоди високих об'ємів попусків Київської ГЕС течія сильна — 0,4—0,6 м/с чи дуже сильна — вище 0,6 м/с. На станції біля м. Вишгорода, що значно віддалена від стрижня, швидкість течії помірна, а на станції ближче до стрижня (нижче мосту Метро) — дуже сильна течія. У вершині Десенки коло дамби течія слабка. На станції біля Московського мосту, яка розташована у заводі, течія також слабка, як і в затоці Оболонь. Ширина смуги заростей ВВР нижче Московського мосту коливалася у межах 20—25 м, біля Вишгорода була удвічі, в об'єктах додаткової мережі — у 5 разів і на сильній течії нижче мосту Метро — в 10—20 разів вужчою [6].

Проби епіфітону відбирали, як правило, у трикратній повторності (рідше по одній або по дві проби) у приповерхневому горизонті води з 13 видів рослин, що належать до трьох екологічних груп: повітряно-водних (*Typha angustifolia* L. — рогіз вузьколистий, *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla — комиш озерний, *Sparganium erectum* L. — їжача голівка звичайна, *Sagittaria sagittifolia* L. — стрілолист стрілолистий), занурених (*Myriophyllum spicatum* L. — водопериця колосова, *Elodea canadensis* L. — елодея канадська, *Najas marina* L. — різуха морська, *Potamogeton perfoliatus* L. — рдесник пронизанолистий, *P. pectinatus* L. — рдесник гребінчастий, *P. crispus* L. — рдесник кучерявий, *Batrachium foeniculaceum* (Gilib.) V. Kresch — жовтець водяний, *Ceratophyllum demersum* L. — кушир занурений) та рослин з плавучим листям (*Nuphar lutea* (L.) Smith — глечики жовті). Проби відбирали за методами, загальноприйнятими у практиці гідробіологічних досліджень [4, 7, 15]. Фрагменти ВВР обережно зрізали під водою, вміщували у широкогорлі склянки об'ємом 100 см<sup>3</sup>, заливали дистильованою або водопровідною водою і фіксували 40%-м розчином формаліну у співвідношенні 1:10. У лабораторії із зібраних зразків щіточкою ретельно змивали обростання, контролюючи якість змивання під мікроскопом; змив знову зливали у той самий посуд. Об'єм змиву залежно від кількості водоростей коливався у межах 25—100 см<sup>3</sup>. Відмиті від водоростей фрагменти ВВР висушували на повітрі, а потім зважували для визначення сухої маси.

Чисельність водоростей визначали на рахівній платівці в краплі об'ємом 0,1 см<sup>3</sup>, відібраній за допомогою штемпель-піпетки [7]. Біомасу кожного виду вираховували методом геометричної подібності, приймаючи питому масу водоростей за одиницю [4]. Діатомові водорості визначали на постійних препаратах. Латинські назви і об'єм таксонів водоростей подано за системою, представленою в [13, 20].

Розподіл видів водоростей, виявлених у епіфітоні Канівського водосховища, на екологічні групи епіфітонів та алохтонів проведено на основі узагальнення літературних [2—4, 10, 12—14, 16—18, 20—25] та власних даних. До числа домінантів зараховували види, біомаса яких була  $\geq 25\%$ , суб-

домінантів — від  $\geq 10\%$  до  $< 25\%$  загальної біомаси водоростей у пробі. Постійність домінування визначали як процентне співвідношення кількості проб, в яких вид був домінантом чи субдомінантом, та загальної кількості опрацьованих проб, клас постійності домінування — за п'ятибальною шкалою [8, 10]. Комп'ютерну обробку отриманих даних проводили за програмою Excel 2003 for Windows<sup>1</sup>.

### *Результати досліджень та їх обговорення*

Всього у фітоепіфітоні річкової ділянки Канівського водосховища виявлено 180 видів водоростей, представлених 188 внутрішньовидовими таксонами, включаючи номенклатурні типи видів, із семи відділів. Однак структуру фітоепіфітону досліджуваної ділянки створюють чотири відділи, найрізноманітніше представлені видами, включно з тими, що продукують найвищу чисельність і біомасу. Серед них, як за видовим багатством, так і за біомасою переважають діатомові (Bacillariophyta, 52% загальної кількості видів). Меншу роль відіграють зелені (Chlorophyta, 26%), стрептофітові (Streptophyta, 11%) та синьозелені водорості (Cyanoprocarphota, 8%), які на різних станціях і на різноманітних ВВР, по чергово, звичайно займають 2—4-е місця за чисельністю і біомасою. Щодо інших відділів (Euglenophyta, Chrysophyta і Dinophyta), то вони закономірно були представлені в фітоепіфітоні поодинокими видами з низькими чисельністю й біомасою.

Видове багатство і кількісний розвиток фітоепіфітону на річковій ділянці Канівського водосховища як в основному руслі, так і в придатковій мережі визначалися в основному еколого-морфологічними особливостями рослини-субстрату та ступенем проточності. Найвищий ступінь кількісного розвитку і різноманітний видовий склад (73 види: діатомових — 42, зелених — 18, стрептофітових — 6, синьозелених та еугленофітових — по 3, динофітових — 1) виявлено у фітоепіфітоні основного русла біля Московського мосту, де течія слабка, а ширина заростей ВВР сягає 25 м (табл. 1).

Найбільшу кількість видів водоростей зареєстровано на рдеснику пронизанолистому (40—45 видів в одній пробі) та куширі зануреному (26—40 видів), тобто на занурених рослинах, що мають добре розвинену «крону» і велику поверхню тіла завдяки розгалуженому стеблу і численним дрібним листочкам, повністю зануреним у воду. Значно менше видів на рослинах з плавучим листям (гличиках жовтих), що мають довгі нерозгалужені черешки та велике нерозсічене листя, занурене у воду лише нижньою поверхнею (8—20 видів в одній пробі на листку і 19—25 — на черешку) (див. табл. 1). Ще менше видів водоростей у пробах, відібраних з повітряно-водних рослин (11 видів — на рогозі вузьколистому та 6 — на комиші озерному). На всіх рослинах переважали діатомові водорості: 55—86% загальної кількості видів водоростей, виявлених на цих рослинах. Найвищий відсоток діатомових спостерігався на гличиках жовтих. На зелені водорості, найвищий відсоток яких відзначено на занурених рослинах, припало 14—33%, на синьозелені —

---

<sup>1</sup> Автор висловлює подяку д. б. н., проф. О. П. Оксіюк за цінні поради та консультації під час написання статті.

## 1. Характеристики фітоешіфїтону основного русла річкової ділянки Канівського водосховища біля Московського мосту

Показники	Регіс вужьколістий	Компш озерний	Рдесник пронизанолістий	Кушир занурений	Глечики жовті	
					листок	черешок
Кількість видів (в одній пробі):	11	6	40 – 45 42	26 – 40 31	8 – 20 14	19 – 25 22
ешіфїтонти	10	5	28 – 31 30	22 – 30 26	5 – 13 10	16 – 21 18
алохтони	1	1	9 – 14 12	5 – 13 9	3 – 7 4	2 – 4 3
Чисельність (млн. кл/г сухої маси рослини):	1,10	4,58	125,97 – 275,52 192,16	151,15 – 131,38 616,40	13,28 – 17,69 15,21	3,57 – 31,24 13,30
ешіфїтонти	0,03	0,02	40,04 – 117,83 81,78	111,34 – 323,03 243,74	13,09 – 17,33 14,95	3,31 – 28,51 12,24
алохтони	1,07	4,56	8,18 – 235,52 110,38	39,81 – 1014,52 372,66	0,19 – 0,36 0,26	0,08 – 2,73 1,02
Біомаса (мг/г су- хої маси рослини):	0,129	0,462	183,381 – 322,706 241,468	363,278 – 998,251 608,228	6,113 – 10,603 7,843	2,140 – 34,547 13,853
ешіфїтонти	0,022	0,006	162,451 – 312,910 230,280	354,133 – 896,022 569,210	6,045 – 10,401 7,739	1,947 – 32,258 12,958
алохтони	0,107	0,456	2,815 – 20,930 11,180	5,679 – 102,229 39,018	0,068 – 0,202 0,104	0,193 – 2,289 0,895

П р и м і т к а. Тут і далі: над рискою — межі коливань; під рискою — середнє.

3—9%. Стрептофітові водорості складали від 0 до 7% в основному на занурених рослинах.

Кількісні показники розвитку фітоепіфітону в пробах на одному виді ВВР коливалися в широких межах. Найвищі величини чисельності водоростей спостерігалися на куширі зануреному (до 1311,38 млн. кл/г сухої маси рослини, в середньому — 616,40 млн. кл/г) та рдеснику пронизанолистому (125,97—275,52, в середньому — 192,16 млн. кл/г) (див. табл. 1). На рослинах з плавучим листям та повітряно-водних рослинах чисельність була меншою (3,57—31,24 млн. кл/г на черешках, 13,28—17,69 млн. кл/г — на листках глечиків жовтих; 1,10 млн. кл/г на рогозі вузьколистому, 4,58 млн. кл/г — на комиші озерному). Найвищі значення біомаси також спостерігалися на занурених рослинах: на куширі зануреному 363,278—998,251 мг/г сухої маси рослини, в середньому — 608,228 мг/г, на рдеснику пронизанолистому — 183,381—322,706 мг/г, в середньому — 241,468 мг/г. На черешках і особливо на листках глечиків жовтих величини біомаси були нижчими на один — два, інколи й три порядки, а на повітряно-водних — ще на один — два порядки нижчими, ніж на рослинах з плавучим листям (див. табл. 1).

На всіх видах ВВР епіфітонти за кількістю видів переважали над алохтонами, проте на повітряно-водних рослинах чисельність і біомаса алохтонів були вищими за рахунок *Microcystis aeruginosa* Kütz., принесеного течією з Київського водосховища, де він спричиняв «цвітіння» води. На занурених рослинах епіфітонти за чисельністю поступалися алохтонам, а за біомасою переважали над ними. На рослинах з плавучим листям епіфітонти за чисельністю і біомасою значно переважали над алохтонами (див. табл. 1).

Група епіфітонтів представлена широким спектром різноманітних у морфологічному і таксономічному відношеннях форм, постійно чи тимчасово прикріплених або неприкріплених. Останні знаходять прихисток і сприятливі умови для свого розвитку серед інших епіфітонтів та розгалужень ВВР. Саме епіфітонти, як правило, відзначаються найбільшою частотою трапляння і дають найвищі кількісні показники в обростанні, формуючи епіфітні угруповання водоростей. Проте й алохтони, які здебільшого випадково або в результаті добових чи сезонних міграцій потрапляють в обростання, включаються до складу фітоепіфітону, і, продовжуючи вегетацію, можуть відігравати в ньому істотну роль. Тому в процесі аналізу вони заслуговують на увагу [10].

Одним з важливих біотичних факторів, що впливають на склад епіфітних угруповань водоростей, є морфолого-екологічні особливості наявного субстрату. Так, склад епіфітонтів на занурених ВВР біля Московського мосту відзначався найбільшою морфологічною і таксономічною різноманітністю. Тут вегетували діатомові *Cocconeis pediculus* Ehrenb., *C. placentula* Ehrenb., *Amphora ovalis* Kütz., *Cymbella cistula* (Hemp.) Kirchn., *C. cuspidata* Kütz., *C. lanceolata* (Ehrenb.) Kirchn., *C. tumida* (Bréb. ex Kütz.) Grun. in V. H., *Rhoicosphenia abbreviata* (Agardh) L.-B., *Gomphonema angustum* Agardh, *G. truncatum* Ehrenb., *Synedra acus* Kütz., *S. capitata* Ehrenb., *S. ulna* (Nitzsch.) Ehrenb., *Fragilaria capucina* Desm. var. *rumpens* (Kütz.) L.-B. ex Bukht., *Encyonema caespitosa* Kütz., *Navicula tripunctata* (O.F.Müll.) Bory, *Melosira varians* Agardh, *Diatoma vulgare* Bory, *Fragilaria capucina* Desm. var. *capucina*, *Staurosira const-*

*ruens* Ehrenb., *Navicula cryptocephala* Kütz., *N. viridula* Kütz., *Amphora veneta* Kütz. Зелени нитчасті водорості (*Oedogonium* sp. st., *Stigeoclonium* sp.) та нитчасті стрептофітові (*Spirogyra* sp. st.) представлені фрагментами ниток. Різноманітно представлені кокоїдні зелені (*Acutodesmus dimorphus* (Turp.) Tsar., *A. pectinatus* (Meyen.) Tsar., *Coelastrum pseudomicroporum* Korsch., *Desmodesmus communis* Hegew., *Enallax acutiformis* (Schröd.) Hindák, *Pediastrum tetras* (Ehrenb.) Ralfs.) та стрептофітові водорості (*Cosmarium botrytis* Menegh., *C. granatum* Bréb.). В заростях ВВР та нитчастих епіфітонтів вегетують колоніальні синьозелені (*Merismopedia glauca* (Ehrenb.) Kütz.) та ценобіальні кокоїдні зелені водорості (*Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. duplex* Meyen). Спорадично, здебільшого у невеликій кількості, зустрічалися алохтонні види *Anabaena flos-aquae* Bréb., *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Sim., *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm., *Navicula radiosa* Kütz., *N. vulpina* Kütz., *Nitzschia brevissima* Grun., *Coelastrum microporum* Korsch., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood, види родів *Scenedesmus*, *Desmodesmus*, *Euglena*, *Phacus*, *Peridinium* sp. та ін. Постійно у значній кількості був присутній *Microcystis aeruginosa*. Склад епіфітонтів на черешках і, особливо, на листках глечиків жовтих значно одноманітніший. Тут майже повністю відсутні одноклітинні та колоніальні кокоїдні зелені, стрептофітові та синьозелені водорості, проте види роду *Navicula* зберігають свої позиції. Зникає або знижує свій розвиток *Oedogonium* sp. st., проте *Stigeoclonium* sp. та діатомові, клітини яких з'єднані в ланцюжки, залишаються у складі епіфітонтів. Зростає частка діатомових, що мають спеціальні пристосування до епіфітного способу життя. Зменшується частка алохтонів. Найбідніший склад епіфітонтів спостерігається на прибережних повітряно-водних рослинах, де на передній план виходять алохтони (*Microcystis aeruginosa*).

В основному руслі біля Вишгорода видове багатство, чисельність і біомаса фітоепіфитону були нижчими (табл. 2), ніж біля Московського мосту, що пояснюється меншою шириною заростей ВВР та помірною проточністю. Кількість видів водоростей в одній пробі на всіх видах ВВР, які належали до групи занурених рослин, коливалася у приблизно однакових межах — від 14 до 32. Проте чисельність і біомаса водоростей на різних видах цієї групи рослин іноді відрізнялася на один-два порядки. Найвищу чисельність (9,44—542,95 млн. кл/г, середнє — 193,30 млн. кл/г) і біомасу (11,244—483,881 мг/г, середнє — 175,999 мг/г) відзначено на рдеснику гребінчастому, що пояснюється іноді масовим осіданням клітин *Microcystis aeruginosa*. Алохтони в цій пробі за чисельністю набагато перевищили епіфітонтів. На куширі зануреному та елодеї канадській, де також виявлено значну чисельність *Microcystis aeruginosa*, зареєстровано нижчі значення чисельності та біомаси водоростей. Найнижчі чисельність і біомаса спостерігалися на рдесниках пронизанолістому і кучерявому, водопериці колосовій та різусі морській. У низці проб на різних рослинах чисельність алохтонів була вищою за чисельність епіфітонтів. Проте за біомасою на всіх рослинах переважали епіфітонти (див. табл. 2). Різниця між пробами з одного виду ВВР нерідко була вищою, ніж різниця між пробами з різних видів. Таким чином, місцезростання рослини-субстрату, очевидно, має не менше значення, ніж видова приналежність у межах однієї екологічної групи занурених рослин.

2. Характеристики фітоєфітону основного русла річкової ділянки Канівського водосховища біля м. Вишгород

Показники	Рдесник пронизанолістий	Рдесник гребінчастий	Рдесник кучерявий	Кушир занурений	Водопериця колюсова	Різуха морська	Елодея канадська
Кількість видів (в одній пробі):	14 – 25 19	23 – 27 25	20 – 29 24	23 – 32 26	17 – 27 23	19 – 26 23	28
епіфітонти	10 – 18 14	19 – 23 21	13 – 23 18	20 – 23 22	16 – 22 19	18 – 21 20	24
алохтони	4 – 7 5	4 – 4 4	6 – 7 6	2 – 9 4	1 – 6 4	1 – 5 3	4
Чисельність (млн. кл/г су- хої маси рос- лини):	4,27 – 14,44 9,03	9,44 – 542,95 193,30	1,67 – 32,55 9,96	28,24 – 97,42 57,84	4,81 – 30,98 17,02	4,88 – 46,08 19,68	44,68
епіфітонти	4,09 – 9,39 6,04	7,12 – 130,90 49,13	0,72 – 31,29 9,20	16,28 – 29,28 24,16	2,99 – 14,01 7,67	2,44 – 5,18 3,90	32,45
алохтони	0,18 – 5,05 2,99	0,08 – 412,05 144,17	0,22 – 1,26 0,76	1,32 – 81,14 33,68	1,82 – 16,97 9,35	0,79 – 43,64 15,78	12,23
Біомаса (мг/г сухої маси рослини):	10,148 – 16,567 13,535	11,244 – 483,881 175,999	1,756 – 108,402 30,281	38,845 – 55,218 48,396	3,928 – 23,351 15,878	7,018 – 11,309 8,529	37,128
епіфітонти	10,073 – 15,825 13,232	9,205 – 440,810 160,954	1,400 – 107,566 29,810	30,641 – 53,359 44,948	3,743 – 21,429 14,869	6,939 – 6,964 6,948	35,828
алохтони	0,075 – 0,742 0,303	0,026 – 43,071 15,045	0,330 – 0,836 0,471	0,282 – 8,204 3,448	0,185 – 1,922 1,009	0,079 – 4,367 1,581	1,300

П р и м і т к а. На рдеснику кучерявому відібрано три проби в кінці травня і одна — в липні.

Біля мосту Метро, де проточність дуже сильна, а ширина заростей ВВР менша двох метрів, фітоепіфітон ще бідніший, що особливо позначається на величинах чисельності і біомаси. Кількість видів в одній пробі на занурених ВВР коливається у межах 25—35, за винятком рдесника кучерявого, у пробах з якого виявлено всього 9—14 видів (табл. 3). На глечиках жовтих, закономірно, кількість видів є у 3—4 рази меншою. Найвищі значення чисельності і біомаси виявлені на водопериці колосовій, зразки якої зібрані всередині заростей, що сповільнюють рух водних мас. На видах рдесника, розташованих по краю заростей, де рух водних мас інтенсивніший, ці показники нижчі. Особливо це стосується проб, зібраних із рдесника кучерявого.

Найменші величини чисельності і біомаси відмічаються на листку глечиків, де спостерігалися поодинокі види водоростей, що утворювали нестійкі альгоагрегації (див. табл. 3). За всіма показниками епіфітонти переважали над алохтонами.

У додатковій мережі, в глухому зарослому кутку стариці Десенки біля дамби, зі слабкою течією, кількість видів в одній пробі на занурених ВВР коливалася у межах 29—45, лише у пробах на рдеснику кучерявому вона була дещо нижчою (19—27). На листках і черешках глечиків жовтих кількість видів водоростей закономірно була вдвічі-втричі нижчою (табл. 4), ніж на занурених рослинах. Найбільші чисельність і біомасу зареєстровано на дуже розгалуженому рдеснику гребінчастому. На елодеї канадській, жовтеці водяному, водопериці колосовій та рдеснику пронизанолистому значення цих показників були на порядок, на черешках і листках глечиків жовтих — на два порядки нижчими.

Ці відмінності можна частково пояснити різницею в морфології рослин, частково — різними положеннями окремих екземплярів в заростях, що зумовлювало різні умови освітлення та впливу гідрологічних факторів. Проби на рдеснику кучерявому, як і на інших станціях, були біднішими за чисельністю і біомасою, ніж проби на інших видах занурених ВВР. На всіх рослинах, крім жовтеці водяного, за всіма показниками епіфітонти переважали над алохтонами (див. табл. 4).

В глухому густо зарослому кутку затоки Оболонь з дуже слабкою проточністю кількість видів у пробах фітоепіфітону на занурених ВВР — рдеснику пронизанолистому та елодеї канадській — коливалася в межах 34—58, на рдеснику кучерявому була меншою: 21—34 (табл. 5). На повітряно-водних рослинах (стрілолист стрілолистий, їжача голівка звичайна) кількість видів була 41—44, на глечиках жовтих — найменшою (5—8). За чисельністю і біомасою фітоепіфітону на перше місце вийшов рдесник кучерявий, в той час як на інших рослинах ці показники були нижчими. Бідним був фітоепіфітон на їжачій голівці звичайній; на листках і черешках глечиків жовтих чисельність і біомаса були ще на порядок нижчими. Таку бідність фітоепіфітону, попри сприятливі гідрологічні умови, можна пояснити високою щільністю заростей ВВР та погіршенням умов освітлення.

Отже, на всіх станціях річкової ділянки Канівського водосховища спостерігалися схожі закономірності розподілу епіфітних угруповань водоростей на ВВР з різних екологічних груп. Скрізь фітоепіфітон на занурених



3. Характеристики фітоепіфітону основного русла річкової ділянки Канівського водосховища біля мосту Метро

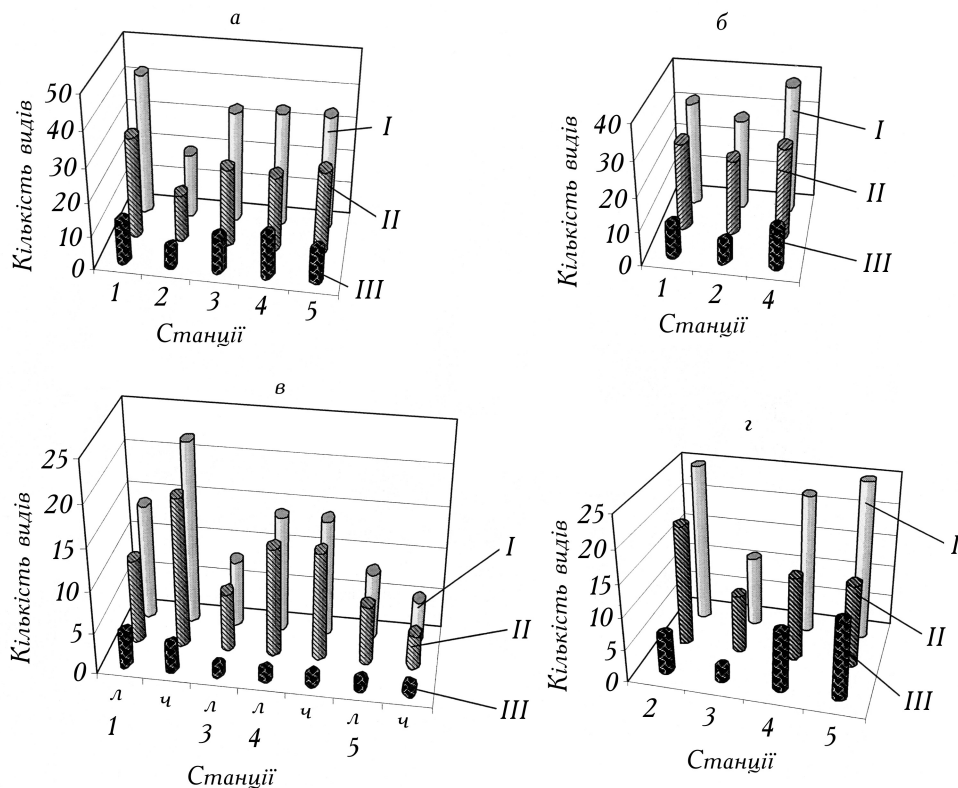
Показники	Водоперія колосова	Рдесник пронизанолістий	Рдесник гребінчастий	Рдесник кучерявий	Глечики жовті листок
Кількість видів (в одній пробі):	35	29 – 35 33	25 – 30 28	9 – 14 11	8
епіфітонти	22	18 – 25 23	18 – 19 18	8 – 10 9	7
алохтони	13	9 – 11 10	7 – 12 10	1 – 4 2	1
Чисельність (млн. к/г сухої маси рослини):	24,95	5,35 – 6,96 6,26	5,12 – 13,24 8,56	0,32 – 1,85 0,88	0,02
епіфітонти	20,48	5,22 – 5,67 5,17	2,11 – 13,02 6,05	0,05 – 1,80 0,65	0,01
алохтони	4,47	0,13 – 1,29 0,75	0,22 – 5,21 2,51	0,05 – 0,37 0,23	0,01
Біомаса (мг/г сухої маси рослини):	27,384	3,465 – 5,268 4,130	1,741 – 5,715 3,387	0,134 – 3,913 1,654	0,023
епіфітонти	26,126	3,314 – 4,453 3,705	1,030 – 5,695 3,022	0,113 – 3,899 1,636	0,022
алохтони	1,258	0,151 – 0,815 0,425	0,020 – 0,711 0,365	0,018 – 0,021 0,018	0,001

## 4. Характеристики фітоєфітону придаткової мережі річкової ділянки Канівського водосховища в стариці Десенка

Показники	Рдесник кучерявий	Рдесник пронизано-листяний	Рдесник гребінчастий	Кушпир занурений	Елодея канадська	Водолістя колосова	Жовтець водяний	Глечики жовті	
								листок	черешок
Кількість видів (в одній пробі):	19 – 27 22	29 – 39 34	31	31 – 45 38	29 – 41 36	36	35	13 – 14 14	10 – 18 14
епіфітонти	9 – 17 13	18 – 26 22	27	25 – 29 27	24 – 29 26	28	27	12 – 14 13	10 – 16 13
алохтони	6 – 11 9	11 – 13 12	4	6 – 17 11	5 – 12 10	8	8	0 – 2 1	0 – 2 1
Чисельність (млн. кл/г сухої маси рослини):	1,00 – 6,17 3,24	3,38 – 3203 17,71	198,83	6,65 – 25,05 13,46	23,40 – 69,02 43,06	13,76	78,45	1,33 – 4,18 3,13	0,9 – 11,28 5,37
епіфітонти	0,78 – 4,84 2,64	2,85 – 2364 13,25	190,21	6,45 – 11,77 8,83	22,59 – 62,29 38,16	12,89	38,10	1,33 – 4,18 3,13	0,9 – 11,08 5,30
алохтони	0,22 – 1,33 0,60	0,53 – 8,39 4,46	8,62	0,2 – 13,28 4,63	0,81 – 7,17 4,90	0,87	40,35	0,00 0,00	0,00 – 0,20 0,07
Біомаса (мг/г сухої маси рослини):	1,394 – 7,591 4,146	16,251 – 53,697 34,974	286,418	12,985 – 83,391 38,113	49,853 – 111,185 77,983	52,268	192,017	3,576 – 11,338 6,236	2,248 – 46,603 19,429
епіфітонти	1,339 – 6,994 3,875	14,019 – 40,286 27,153	282,835	12,344 – 79,210 36,234	49,049 – 97,225 65,715	51,076	59,320	3,576 – 11,338 6,236	2,248 – 45,598 19,094
алохтони	0,055 – 0,597 0,271	2,232 – 13,411 7,821	3,583	0,641 – 4,181 1,879	0,804 – 22,042 12,268	1,192	132,697	0,000 0,000	0,000 – 1,005 0,335

## 5. Характеристики фітоепіфітону придаткової мережі річкової ділянки Канівського водосховища у верхній затоці Оболонь

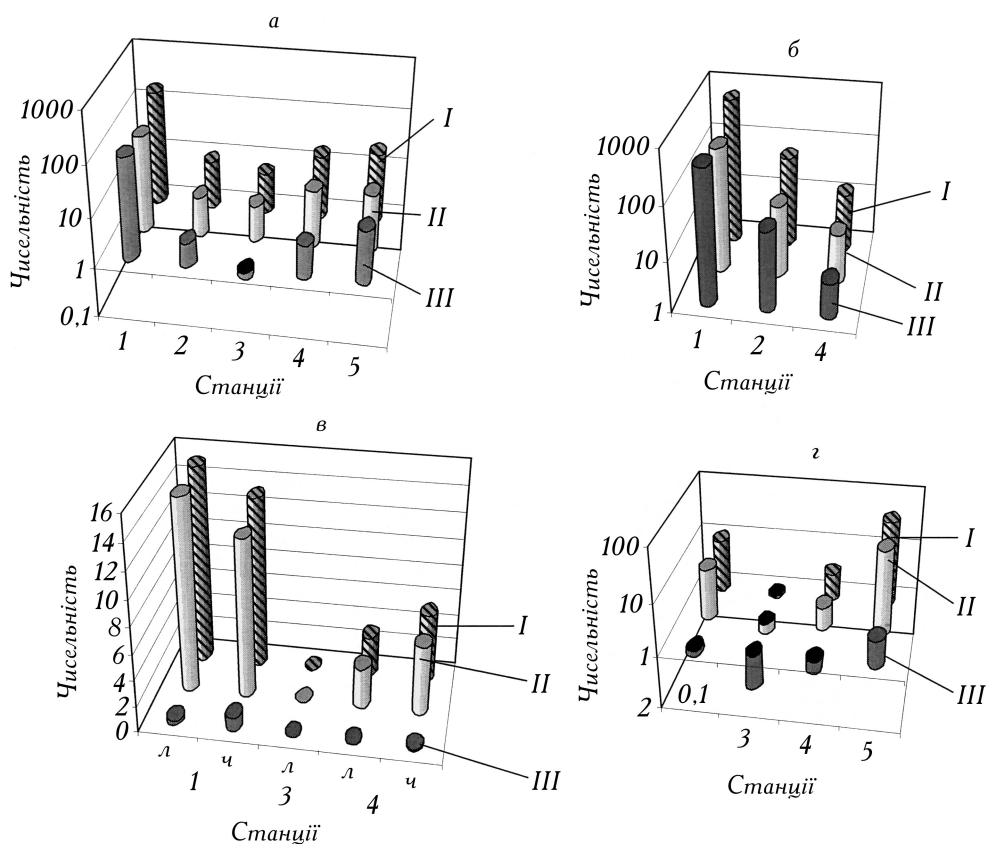
Показники	Рдесник кучерявий	Рдесник прони- зано-листяй	Елодея канадська	Стрілолист стрілолистяй	Їжача голівка звичайна	Глечики жовті	
						листок	черешок
Кількість видів (в одній пробі):	21 – 34 25	34	39 – 58 48	44	41	8	5
епіфітонти	11 – 17 13	25	30 – 37 34	30	27	7	4
алохтони	10 – 17 12	9	9 – 21 14	14	14	1	1
Чисельність (млн. кл/г сухої маси рослини):	11,52 – 94,11 41,58	25,09	9,04 – 20,45 14,31	18,03	1,69	0,16	0,11
епіфітонти	11,11 – 85,69 38,34	13,80	8,06 – 14,44 11,62	15,54	1,08	0,07	0,06
алохтони	0,41 – 8,42 3,24	11,30	0,98 – 6,01 2,69	2,49	0,61	0,09	0,05
Біомаса (мг/г сухої маси рослини):	38,782 – 258,003 119,622	14,883	9,964 – 15,358 12,957	37,426	0,730	0,059	0,021
епіфітонти	34,945 – 253,546 116,715	12,345	8,299 – 14,374 10,991	37,048	0,566	0,050	0,017
алохтони	0,428 – 4,457 2,907	2,538	0,984 – 3,249 1,966	0,378	0,164	0,009	0,004



1. Кількість видів водоростей у фітоепіфітоні на вищих водяних рослинах річкової ділянки Канівського водосховища. Тут і на рис. 2, 3: *I* — Московський міст; *2* — Вишгород; *3* — міст Метро; *4* — Десенка; *5* — Оболонь; рослини: *а* — рдесник пронизанолистий; *б* — кушир занурений; *в* — глечики жовті: *л* — листок; *ч* — черешок; *г* — рдесник кучерявий; *I* — загальна кількість видів; *II* — епіфітонтів; *III* — алохтонів.

рослинах був багатшим як за кількістю видів (рис. 1), так і за чисельністю (рис. 2) та біомасою (рис. 3). Фітоепіфітон на глечиках жовтих був біднішим за всіма показниками. Серед повітряно-водних рослин найбіднішим на фітоепіфітон виявився комиш озерний, який, як і глечики, має нерозгалужену форму тіла.

Серед абіотичних факторів на річковій ділянці Канівського водосховища важливе значення для розвитку епіфітних угруповань водоростей мав гідрологічний режим, зокрема швидкість течії та ступінь проточності. Так, найвищі значення чисельності і біомаси фітоепіфітону на різних рослинах відзначено на слабопроточній станції в основному руслі нижче Московського мосту, де широка (до 25 м) смуга заростей ВВР сповільнює течію (до 0,1 м/с) та сприяє осіданню алохтонів з Київського водосховища та р. Десни. Саме тут та, меншою мірою, на станції біля Вишгорода, спостерігається найвища чисельність алохтонів, які перевищують не тільки епіфітонтів в епіфітоні, але й бентонтів у бентосі [10]. Отже, високі кількісні показники розвитку епіфітних угруповань водоростей на цій станції зумовлені як сприятливим гідрологічним режимом, так і збагаченням фітоепіфітону за рахунок алохтонів. Разом з тим, у водних об'єктах додаткової мережі при

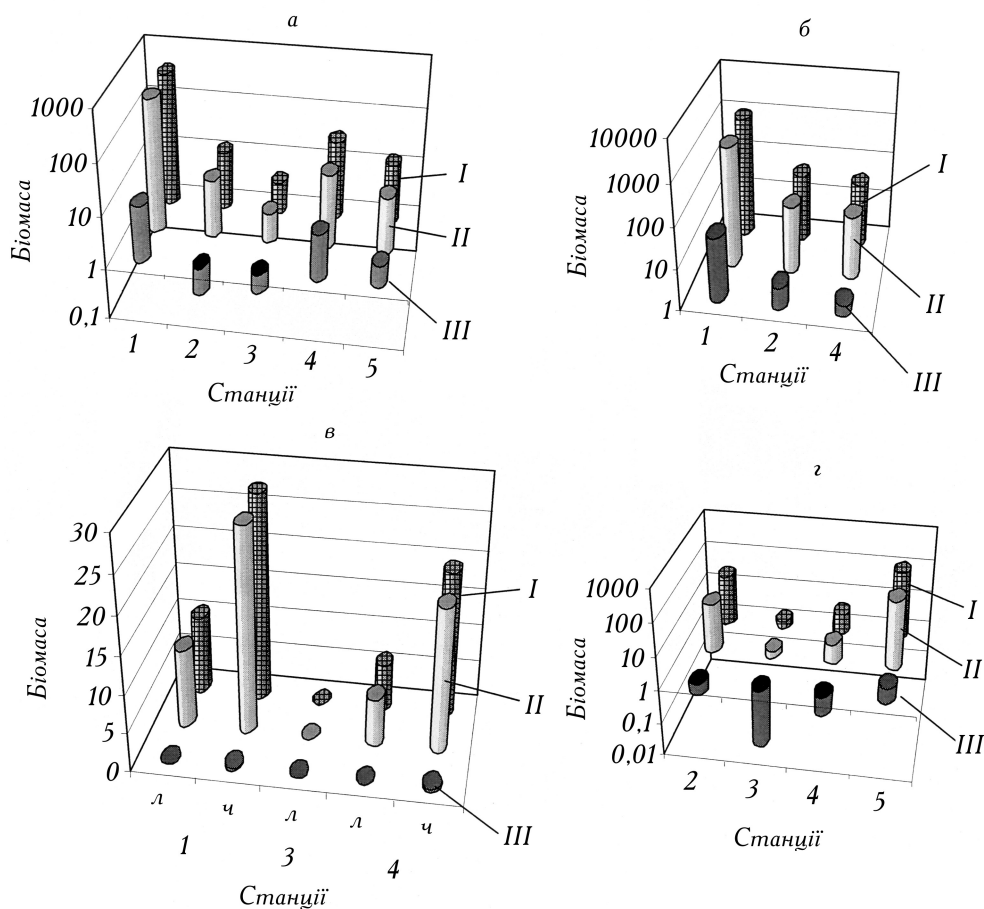


2. Чисельність фітоепіфітону на на вищих водяних рослинах річкової ділянки Канівського водосховища: I — загальна чисельність; II — епіфітонів; III — алохтонів; а, б, г — в логарифмічному масштабі; в — в млн. кл/г сухої маси рослини.

слабкій (верхів'я Десенки) і дуже слабкій, майже нульовій проточності (затока Оболонь) чисельність і біомаса фітоепіфітону на тих самих видах ВВР були нижчими, ніж в основному руслі біля Московського мосту (див. рис. 2, 3). Ймовірно, крім проточності, на розвиток фітоепіфітону в водних об'єктах придаткової мережі впливають також інші фактори, можливо, висока щільність прибережної смуги заростей ВВР, які погіршують умови освітлення [14].

Збільшення ступеня проточності в основному руслі (біля Вишгорода — помірна, нижче мосту Метро — дуже сильна) ще більше пригнічувало розвиток фітоепіфітону. Зменшення кількісних показників розвитку фітоепіфітону біля мосту Метро спостерігалось на всіх видах ВВР, та найвиразнішим було на глечиках жовтих, де 8 видів водоростей утворювали агрегації поодиноких клітин з домінуванням одного виду (*Cocconeis placentula*, 91% біомаси). Менш вразливим був фітоепіфітон на занурених рослинах (див. рис. 1—3).

Ступінь проточності на станціях впливає на видовий склад епіфітних водоростей та провідний комплекс фітоепіфітону. Дуже сильна проточність



3. Біомаса фітоепіфітону на вищих водяних рослинах річкової ділянки Канівського водосховища: I — загальна біомаса; II — епіфітон; III — алохтонів; а, б, г — в логарифмічному масштабі; в — в мг/г сухої маси рослини.

зменшує видове багатство за рахунок елімінації алохтонів, а також водоростей, які вегетують у заростях — колоніальних синьозелених, кокоїдних зелених і нитчастих стрептофітових водоростей. За умов слабкої проточності в придатковій мережі основним домінантом є *Oedogonium* sp. st.: до 50% біомаси, V клас постійності домінування в затоці Оболонь, 45%, III клас постійності — в Десенці (табл. 6). До нього приєднуються *Melosira varians*, *Rhoicosphenia abbreviata*, види родів *Cymbella* та *Epithemia*, *Cocconeis placentula* та ін., що мають значно меншу постійність домінування. Як субдомінанти виступають *Staurosira construens*, види роду *Synedra* (в Десенці), *Stigeoslonium* sp. та *Cosmarium botrytis* (в обох пунктах). Склад провідного комплексу в фітоепіфітоні Десенки був значно різноманітнішим, ніж у затоці Оболонь (див. табл. 6).

В умовах слабкої і помірної проточності в основному руслі (нижче Московського мосту, біля Вишгорода) на перший план виступає *Melosira varians* — до 81% біомаси, IV клас постійності домінування. Інші домінанти (*Oedogo-*

**6. Основні види провідного комплексу фітоепіфітону річкової ділянки Канівського водосховища (в дужках — кількість проб)**

Таксони	Станції				
	Оболонь (14)	Московський міст (16)	Вишгород (29)	Десенка (20)	Міст Метро (8)
Cyanoprocarvota					
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	c, V	Δ, IV	Δ, c, I	—	Δ, I
Bacillariophyta					
<i>Melosira varians</i> Agardh	Δ, c, III	Δ, c, IV	Δ, c, IV	Δ, c, II	c, IV
<i>Staurosira construens</i> Ehrenb.	c, I	—	Δ, c, I	c, I	—
<i>Synedra acus</i> Kütz.	—	—	Δ, I	c, I	—
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	—	—	c, I	—	—
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) L.-B.	Δ, I	c, I	—	—	—
<i>Cymbella cistula</i> (Hemp.) Kirchn.	—	—	c, I	c, II	—
<i>C. lanceolata</i> (Ehrenb.) Kirchn.	—	—	Δ, c, I	Δ, c, II	—
<i>C. tumida</i> (Bréb. ex Kütz.) Grun.	—	—	c, I	c, I	—
<i>Encyonema caespitosa</i> Kütz.	—	—	c, I	—	Δ,c,II
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb.	—	—	—	—	c, I
<i>C. placentula</i> Ehrenb.	Δ, c, IV	Δ, c, IV	Δ, c, III	Δ, c, II	Δ,V
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	—	—	—	—	c, III
<i>N. tripunctata</i> (O. F. Müll.) Bory	—	—	Δ, c, I	—	—
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	—	—	—	Δ, c, I	—
<i>E. argus</i> (Ehrenb.) Kütz.	—	—	—	Δ, I	—
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.	—	—	—	Δ, c, I	—
<i>E. turgida</i> (Ehrenb.) Kütz.	—	—	—	Δ, c, I	—
Chlorophyta					
<i>Oedogonium</i> sp. st.	Δ, c, V	Δ, I	Δ, c, III	Δ, c, III	c, I
<i>Stigeoclonium</i> sp.	c, II	c, I	c, I	c, I	—
Streptophyta					
<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.	c, I	—	—	c, I	—

П р и м і т к а. Δ — доміант; c — субдоміант; I—V — класи постійності домінування [8, 10].

*nium* sp. st., *Cocconeis placentula*, *Staurosira construens*, *Synedra acus*, види родів *Cymbella* та *Navicula*) і субдомінанти (*Stigeoclonium* sp., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz., *Diatoma vulgare* та ін.) мали значно нижчу постійність домінування. Провідний комплекс фітоепіфітону біля Вишгорода відзначився великою різноманітністю і нестабільністю (низька постійність домінування).

В умовах дуже сильної проточності в основному руслі (нижче мосту Метро) основний домініант *Cocconeis placentula* утворював до 91% біомаси і мав V клас постійності домінування. Інші домініанти (*Microcystis aeruginosa*, *Encyonema caespitosa* Kütz.) та субдомінанти (*Melosira varians*, *Cocconeis pediculus*, *Navicula cryptocephala* Kütz., *Oedogonium* sp. st.) мали низьку постійність домінування. Провідний комплекс фітоепіфітону нижче мосту Метро є досить бідним (див. табл. 6).

Отже, висока проточність негативно впливає на розвиток фітоепіфітону на всіх видах ВВР: зменшується видове багатство, знижуються чисельність і біомаса, скорочується кількість епіфітонтів і алохтонів, змінюється склад домініантів і субдомінантів на користь діатомових, щільно прилеглих до субстрату всією поверхнею стулки (*Cocconeis placentula*), а також *Navicula cryptocephala*. Поєднання двох факторів (несприятливого для розвитку фітоепіфітону субстрату — глечиків жовтих та швидкої течії) посилює їхній ефект. У цих умовах епіфітні угруповання не утворюються, поодинокі клітини водоростей формують агрегації, спостерігається «концентрація домінування», що, на думку Одума [9], свідчить про стресову ситуацію. Навпаки, розвинені угруповання епіфітних водоростей з багатим видовим складом, високими значеннями чисельності і біомаси, розширеним складом епіфітонтів, домініантів і субдомінантів, серед яких значну роль відіграють факультативні слабоприкріплені та неприкріплені епіфітонти в поєднанні з облігатними, які мають різноманітні спеціальні пристосування до прикріпленого способу життя, свідчать про сприятливі умови для розвитку фітоепіфітону.

### Висновки

На структуру епіфітних угруповань водоростей (видове багатство, чисельність, біомасу, співвідношення епіфітонтів і алохтонів, основні екологічні і таксономічні групи, склад провідного комплексу) впливають еколого-морфологічні особливості ВВР. Найкращі умови для розвитку фітоепіфітону створюють занурені ВВР з високим співвідношенням поверхні/маси тіла і добре розвинутою «короною», де, крім облігатних епіфітонтів, які мають спеціальні пристосування до прикріпленого способу життя, розвиваються численні факультативні мешканці обростань, а також випадково занесені з інших біотопів алохтони. На рослинах з плавучим листям та повітряно-водних макрофітах, особливо зі слабозвинутою ослизненою поверхнею, фітоепіфітон значно бідніший якісно і кількісно та характеризується меншою різноманітністю епіфітонтів.

В умовах річкової ділянки Канівського водосховища з нестабільним гідрологічним режимом важливими факторами розвитку фітоепіфітону є внутрішньодобові коливання рівня води та швидкість течії. Оптимальні умови для розвитку



фітоепіфітону спостерігалися на слабопроточній станції в основному руслі. Збільшення проточності до помірної та дуже сильної веде до зниження чисельності і біомаси водоростей епіфітону та до змін у складі провідного комплексу. В об'єктах придаткової мережі при слабкій проточності важливого значення набуває ущільнення заростей ВВР, яке погіршує умови освітлення.

Основними домінантами на всіх макрофітах, крім глечиків жовтих, у придатковій мережі Канівського водосховища при дуже слабкій та слабкій проточності були зелені нитчасті водорості (*Oedogonium* sp. St.), на станціях основного русла зі слабкою та помірною проточністю — діятомові, клітини яких з'єднані в ланцюжки (*Melosira varians*), із сильною проточністю — одноклітинні діятомові, прикріплені до субстрату всією поверхнею стулки зі швом (*Cocconeis placentula*). На глечиках жовтих на всіх станціях, незалежно від ступеня проточності, основним домінантом був *Cocconeis placentula*.

\*\*

*Представлены результаты исследования состава эпифитных группировок водорослей на высших водных растениях речного участка Каневского водохранилища. Рассмотрены основные структурные показатели эпифитных группировок водорослей: видовое богатство, численность, биомасса, соотношение эпифитонтов/аллохтонов, основные экологические и таксономические группы, состав доминирующих комплексов фитоэпифитона. Выявлено влияние морфолого-экологических особенностей высших водных растений и динамики водных масс на эти показатели.*

\*\*

*The results of the epiphytic algal communities investigation on higher aquatic plants of the river section of Kaniv reservoir are presented. Some structural characteristics of epiphytic algal communities: species richness, number, biomass, epiphytonts/allochtonous relations, ecological and taxonomical epiphytont groups, leading complexes composition in epiphytic algal communities are considered. The influence of morpho-ecological higher aquatic plants peculiarities and the water mass dynamics at these characteristics are shown.*

\*\*

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. — Л.: Гидрометеоиздат, 1989. — 152 с.
2. Баринова С.С., Мегведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. — Тель-Авив: Pilies Studio Publ. House, 2006. — 498 с.
3. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. — К., 1938—1993. — I—XII.
4. *Водоросли*: Справочник / С.П.Вассер, Н.В.Кондратьева, Н.П.Масюк и др. — Киев: Наук. думка, 1989. — 608 с.
5. Дубняк С.С. Гідродинаміка мілководь дніпровських водосховищ, її екологічна роль: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — К., 1997. — 17 с.
6. Дьяченко Т. Н. Макрофиты киевского участка Каневского водохранилища // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту. Сер. Біологія. Спец. випуск «Гідроекологія». — 2005. — № 3 (26). — С. 148—150.
7. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / За ред. В. Д. Романенка. — К.: Логос, 2006. — 408 с.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. — М.: Логос, 2001. — 264 с.
9. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 742 с.
10. Оксюк О.П., Давыдов О.А., Дьяченко Т.Н. и др. Донная растительность речного участка Каневского водохранилища. — Киев: Ин-т гидробиологии НАН Украины, 2005. — 40 с.
11. Оксюк О.П., Тимченко В.М., Давыдов О.А. и др. Состояние экосистемы киевского участка Каневского водохранилища и пути его регулирования. — Киев: Ин-т гидробиологии НАНУ, 1999. — 60 с.
12. Определитель пресноводных водорослей СССР. — Л., 1951—1986. — 1—14.
13. Разнообразие водорослей Украины //Альгология. — 2000. — Т. 10, № 4. — 309 с.
14. Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. — Киев: Наук. думка, 1989. — 232 с.
15. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. — Киев: Вища шк., 1984. — 334 с.
16. Флора водорослей континентальных водоемов Украины. Эвгленофитовые водоросли / З.И. Ветрова. — Вып. 1, 2. — Киев, 1986, 2004. — 608 с., 272 с. Десмидиевые водоросли / Г.М. Паламарь-Мордвинцева. — Вып. 1, ч. 1. — Киев: Академперіодика, 2003. — 354 с.
17. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. — Киев: Наук. думка, 1990. — 208 с.
18. Шевченко Т.Ф. Видовой состав водорослей перифитона водохранилищ днепровского каскада // Гидробиол. журн. — 2007. — Т. 43, № 3. — С. 3—43.
19. Щербак В.И., Якушин В.М., Плигин Ю.В., Корнейчук Н.Н. Биотические компоненты в обрастаниях различных субстратов на зарегулированных и незарегулированных участках реки // Там же. — 2007. — Т. 43, № 4. — С. 25—42.
20. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography* / Ed. by P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. — Ruggell/Liechtenstein: Gartner Verlag, 2006. — Vol. 1. — 713 p.
21. Komarek J., Fott B. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung Chlorococcales / Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. — Stuttgart: Schweizerbart, 1983. — Teil 7, Hälfte 1. — 1044 S.
22. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Naviculaceae / Süßwasserflora von Mitteleuropa. — Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1986. — Bd. 2, Teil 1. — 876 S.
23. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaeaceae, Surirellaceae / Süßwasserflora von Mitteleuropa.— Jena: Gustav Fischer Verlag, 1988. — Bd. 2, Teil 2. — 596 S.
24. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae / Süßwasserflora von Mitteleuropa.— Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. — Bd. 2, Teil 3. — 576 S.
25. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis/ Süßwasserflora von Mitteleuropa.— Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. — Bd. 2, Teil 4. — 437 S.