

ВПЛИВ ГЕОГРАФІЧНОЇ ЗОНАЛЬНОСТІ НА РІЗНОМАНІТТЯ РІЧКОВОГО ФІТОПЛАНКТОНУ

Шелюк Ю.С.,¹Щербак В.І., Рудюк Т.М.

*Житомирський державний університет ім. Івана Франка
10008, Україна, Житомир, вул. Велика Бердичівська 52*

¹*Інститут гідробіології НАН України
01210, Україна, Київ, просп. Героїв Сталінграда, 12*

Shelyuk_Yulya@ukr.net

З'ясовано, що вздовж поздовжнього профілю р. Горинь при протіканні в різних природних зонах відбуваються вагомні перебудови у складі планктонних водоростей. Ділянка річки, що відповідає зоні лісостепу і знаходиться у її верхній течії, характеризується більшим числом видів, помітнішою роллю зелених і золотистих водоростей, меншою флористичною участю діатомових, а також більшою часткою синьозелених та меншою – евгленових водоростей у формуванні чисельності і біомаси, ніж ділянка, що знаходиться в зоні полісся і приурочена середній течії річки. Водночас прослідковується континуальність показників чисельності й біомаси з максимумом кількісного різноманіття влітку, а також значна подібність еколого-географічних спектрів фітопланктону різнотипних ділянок річки.

Ключові слова: фітопланктон, різноманіття, річка, геоморфологічні умови, континуальність, дискретність.

Шелюк Ю.С.,¹Щербак В.І., Рудюк Т.М. ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ НА РАЗНООБРАЗИЕ РЕЧНОГО ФИТОПЛАНКТОНА / Житомирский государственный университет им. Ивана Франко; 10008, Украина, Житомир, ул. Большая Бердичевская, 52; ¹Институт гидробиологии НАН Украины; 01210, Украина, Киев, просп. Героев Сталинграда, 12

Установлено, что вдоль продольного профиля р. Горынь при протекании в разных природных зонах происходят существенные перестройки в составе планктонных водорослей. Участок реки, который находится в лесостепной зоне и отвечает верхнему течению, характеризуется большим числом видов, более заметной ролью зеленых и золотистых водорослей, меньшим флористическим участием диатомовых; а также более высокой долей синезеленых и меньшей – эвгленовых в формировании численности и биомассы фитопланктона в сравнении с участком реки, который находится в зоне полесья и приурочен среднему течению. Однако прослеживается континуальность показателей численности и биомассы с максимумом количественного разнообразия летом, а также значительное сходство эколого-географических спектров фитопланктона разнотипных участков реки.

Ключевые слова: фитопланктон, разнообразие, река, геоморфологические условия, континуальность, дискретность.

Shelyuk Yu.S.,¹Shcherbak V.I., Zakharchuk T.M. EFFECT OF GEOGRAPHIC ZONALITY UPON THE RIVER PHYTOPLANKTON DIVERSITY / Ivan Franko Zhytomyr State University; 10008, Ukraine, Zhytomyr, Velyka Berdychivska str., 52; ¹Institut of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine; 01210, Ukraine, Kyiv, Heroiv Stalingrada Ave., 12

Studying the algal flora transformation alongside the river beds under the influence of geographic zonality is one of the urgent hydrobiological issues. The Horyn River was chosen as an object for revealing the patterns of phytoplankton development in different geographic zones. The research was carried out during growing seasons of 2012–2015 at fixed sampling sites, which correspond to two physico-geographical zones: the 1st site is located in the forest-steppe zone (Iziaslav district, Khmelnytskyi region) and relates to the river's upper reaches, the 2nd site is located in the Polesye zone (Hoshcha district, Rivne region) and relates to its middle reaches.

85 species of algae (89 infraspecies taxa) from 8 divisions, 12 classes, 19 orders, 26 families and 50 genera have been identified in the 1st-type river section. The level of divisions was dominated by green algae and diatoms, the level of classes – by *Chlorophyceae*, *Chrysophyceae*, *Euglenophyceae*, *Bacillariophyceae* and *Trebouxiophyceae*. The leading orders included *Sphaeropleales*, *Euglenales*, *Chlorellales*, *Chlamydomonadales*, *Chromulinales*, *Talassiosirales*, *Chroococcales*, *Ochromonadales*; the leading families – *Scenedesmaceae*, *Euglenaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Chrysococcaceae*, *Stephanodiscaceae*, *Chlorellaceae*, *Dinobryonaceae*, *Oocystaceae* and *Bacillariaceae*; the leading genera

– *Trachelomonas*, *Kephyrion*, *Chlamydomonas*, *Nitzschia*, *Lepocinclis*, *Cyclotella*, *Pseudokephyrion*, *Crucigenia*, *Dictyosphaerium*.

The 2nd type river section showed decrease in the phytoplankton species diversity, as compared with the 1st type section, – 66 species (67 infraspecies taxa), 48 genera, 29 families, 16 orders, 11 classes and 6 divisions. Differences in the taxonomic structure of algal assemblages are noticeable not only at the level of species and genera, but at the higher taxa level as well. At the level of divisions no yellow-green algae and cryptomonades have been found, the portion of diatoms has proven to increase, and the portions of green and golden algae have proven to reduce. At the level of classes we observed a dropdown in the floristic role of *Chlorophyceae*, *Chrysophyceae*. The statistically significant orders no longer included *Ochromonadales*, *Chroococcales*, *Talassiosirales* and *Chromulinales*, at the same time the floristic role of *Naviculales* and *Achnanthes* went up. At the level of families the saturation with species reduced in *Scenedesmaceae*, *Chlorellaceae* and increased – in *Naviculaceae*, *Cymbellaceae*, *Cocconeidaceae*, *Fragilariaceae*, and *Selenastraceae*. *Dinobryonaceae* and *Chrysococcaceae* disappeared from the rank of leading families. The genera *Chlamydomonas*, *Lepocinclis*, *Cyclotella*, *Crucigenia*, and *Dictyosphaerium* reduced their saturation with species. Sorensen's coefficient of similarity also indicates the specificity of the river sections under study (0.20).

The average values of phytoplankton biomass in both sections did not differ considerably, however quite higher number of cells was recorded in the 1st-type river section. We observe more noticeable role of *Cyanophyta* in phytoplankton number of cells and biomass in the river section, relating to the forest-steppe zone, and *Euglenophyta* – in the river section, corresponding to Polesye zone.

Notwithstanding the well-marked discrete pattern of phytoplankton distribution, there was continuum in number of cells and biomass with the highest quantitative diversity in summer. Phytoplankton ecological and geographic spectra in different river sections were shown to be similar, however the Polesye section, as compared with the forest-steppe zone, was distinguished by higher portion of benthic forms, halophiles, alkaliphiles, cold-water forms, reduction in the portion of polysaprobies and saprophiles.

Key words: phytoplankton, diversity, river, geomorphologic conditions, continuum, discrete pattern

ВСТУП

У літературі накопичено потужний масив відомостей про склад і розподіл водоростей у річках, але механізми підтримання структури фітопланктону в різних елементах річкової системи та вплив фізико-географічних умов вивчені недостатньо. Досі не існує єдиної думки фахівців щодо структурної організації річкових біоценозів. Найпоширенішою є концепція річкового континууму Ваннота [7] та динаміки плям – рефугіумів Таунсенда [8], основою яких є різні погляди на структуру природних комплексів біоти річок і механізми їх підтримання. Саме тому сьогодні актуальною проблемою гідробіологічних досліджень є не лише вивчення структури автотрофної ланки у річках різного типу, а й дослідження її трансформації уздовж повздовжнього профілю залежно від фізико-географічних умов. Зручним об'єктом для виявлення закономірностей формування альгофлори в умовах різних природних зон є великі річки.

Мета роботи полягала у встановленні впливу географічної зональності на різноманіття річкового фітопланктону.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Трансзональна Річка Горинь згідно із системою класифікації А по Водній Рамковій Директиві ЄС належать до типу «дуже великі». Має довжину 659 км (у межах України – 577 км), площу басейну 27700 км². Протікає по території Тернопільської, Хмельницької та Рівненської областей України, а далі по території Брестської області Білорусі, впадає в р. Прип'ять. Є трансзональною річкою: верхня частина басейну до впадання р. Устя розташована на Волинь-Подільській височині, становить плато з висотами 385,5–215 м, середня й нижня частини сточища лежать в межах дуже заболоченої низинної рівнини Полісся [6].

Відбір проб фітопланктону р. Горинь проводили двічі на місяць упродовж вегетаційних сезонів 2012–2015 рр. на стаціонарних станціях, що відповідають різним географічним зонам: І тип – зоні лісостепу (Ізяславський р-н, Хмельницька обл.), верхній течії річки,

і II тип – зоні полісся (Гошанський р-н, Рівненська обл.), середній течії. Проби відбирали, фіксували, згущували та камерально опрацьовували згідно із загальновідомими методами [4]. У роботі застосовано таксономічну систему водоростей, запропоновану у зведенні «Algae of Ukraine». Біоіндикаційна оцінка наведена з використанням монографії С.С. Баринової [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За період досліджень у планктоні р. Горинь виявлено 135 видів водоростей, представлених 139 внутрішньовидовими таксонами (в.в.т.) включно з номенклатурним типом виду.

Річкова ділянка I типу (лісостепова зона, верхня течія)

Загалом у її фітопланктоні ідентифіковано 85 видів водоростей (89 в.в.т.) із 8 відділів (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Cryptophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta* і *Chlorophyta*), 12 класів, 19 порядків, 26 родин і 50 родів.

На рівні відділів домінували зелені і діатомові водорості (38,2% і 22,5% від загального числа видів). Меншою кількістю видів були представлені еугленові і золотисті (по 13,5%) та синьозелені (9%). Решта відділів представлені лише 1 видом. На рівні класів домінували: *Chlorophyceae* – 25 таксонів рангом нижче роду (28%), *Chrysophyceae* й *Euglenophyceae* (по 13%), *Bacillariophyceae* (12%) і *Trebouxiophyceae* (10%). Провідними порядками були: *Sphaeropleales* (20%), *Euglenales* (13%), *Chlorellales* (10%), *Chlamydomonadales* і *Chromulinales* (по 8%), *Talassiosirales*, *Chroococcales*, *Ochromonadales* (по 6%). Статистично значимими родинами були: *Scenedesmaceae* (15%), *Euglenaceae* (13%), *Chlamydomonadaceae* і *Chrysococcaceae* (по 7%), *Stephanodiscaceae*, *Chlorellaceae* і *Dinobryonaceae* (по 6%), *Oocystaceae* і *Bacillariaceae* (по 4%).

Із 50 родів, ідентифікованих у фітопланктоні річкової ділянки, що знаходиться в лісостеповій зоні, ядро його флористичної структури формували 9 родів: *Trachelomonas* Ehrenb. (8%), *Kephyrion* Pascher (6%), *Chlamydomonas* Ehrenb. і *Nitzschia* Hass. (по 4%), *Lepocinclis* Perty, *Cyclotella* Kütz., *Pseudokephyrion* Pascher emend. W.G.G. Schmid, *Crucigenia* Morr., *Dictyosphaerium* Nägeli (по 3%). Родовий коефіцієнт дорівнював 1,7. Подібні значення родового коефіцієнта дослідники вказують для річок, що зазнають антропогенного пресу [5].

Для встановлення ролі відділів у формуванні біологічного різноманіття залежно від частоти трапляння видових та внутрішньовидових таксонів, які формують їх склад, визначали флористичний індекс F_{spp} [2, с. 10]. Провідними відділами за частотою трапляння видів були *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Chrysophyta*, *Euglenophyta* і *Cyanoprokaryota* (індекс F_{spp} склав відповідно: 41,7%, 26,0%, 10,8%, 9,8% і 8,3%). Найбільшу частоту трапляння мали: *Cyclotella meneghiniana* Kütz. (92,3%), *C. stelligera* (Cleve et Grunow) Van Heurck (76,9%), *Chlamydomonas globosa* J. Snow (69,2%), *Ch. monadina* (Ehrenb.) F. Stein (53,8%), *Stephanodiscus hantzschii* Grunow (46,1%).

Річкова ділянка II типу (зона полісся, середня течія)

На цій ділянці спостерігали збіднення видового складу фітопланктону порівняно з ділянкою I типу. Він був представлений 66 видами (67 в. в. т.), 48 родами, 29 родинами, 16 порядками, 11 класами і 6 відділами (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta* і *Chlorophyta*). Відмінності в таксономічній структурі водоростевих угруповань досить помітні не лише на рівні видів і родів, а й вищих систематичних таксонів. Зокрема, на рівні відділів на цій ділянці не знайдено представників жовтозелених і криптофітових водоростей, відмічено значне зростання у видовому складі фітопланктону частки діатомових та зменшення флористичної ролі

зелених і золотистих водоростей. Структуру фітопланктону на рівні відділів формували зелені й діатомові водорості (по 34,8%), як субдомінанти відмічені евгленові (14,5%), синьозелені (10,1%), частка золотистих і динофітових була незначною (4,3% і 1,4%).

На ділянці, приуроченій зоні полісся, своєрідність таксономічного складу фітопланктону на рівні провідних класів також досить виражена. Найвищою була частка *Bacillariophyceae* (30%), при цьому відмічали зниження флористичної ролі *Chlorophyceae* (24%), *Chrysophyceae* (4%), майже не змінилася частка *Euglenophyceae* (13%) і *Trebouxiophyceae* (10%).

До домінуючих порядків належали: *Sphaeropleales* (15%), *Euglenales* (12%), *Chlorellales* (11%), *Naviculales* (9%), *Chlamydomonadales* і *Achananthes* (майже по 8%). Порівняно з ділянкою I типу із рангу статистично значимих порядків зникли *Ochromonadales*, *Chroococcales*, *Talassiosirales* і *Chromulinales*, при цьому помітно зросла флористична роль *Naviculales* і *Achananthes*. Провідними родинами на ділянці II типу були: *Euglenaceae* (12%), *Scenedesmaceae* (майже 8%), *Oocystaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Naviculaceae* (по 6%) *Stephanodiscaceae*, *Selenastraceae*, *Cymbellaceae*, *Bacillariaceae* (майже по 5%). Порівняно з ділянкою I типу зменшилася насиченість видами *Scenedesmaceae*, *Chlorellaceae*, збільшилася флористична роль *Naviculaceae*, *Cymbellaceae*, *Cocconeidaceae*, *Fragilariaceae*, *Selenastraceae*. Із рангу провідних зникли *Dinobryonaceae* і *Chrysococcaceae*.

Ядро таксономічної структури родів формували *Trachelomonas*, *Euglena* Ehrenb., *Cocconeis* Ehrenb., *Navicula* Bory (майже по 5%). Порівняно з річковою ділянкою в межах лісостепової зони спостерігалось зниження насиченості видами родів *Chlamydomonas*, *Lepocinclis*, *Cyclotella*, *Crucigenia*, *Dictyosphaerium*. Загалом частка одно- та двовидових родів склала 90%. На цій ділянці відмічали незначне зниження родового коефіцієнта (1,4).

За частотою трапляння провідними відділів були Chlorophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta і Cyanoprokaryota (індекс F_{spp} склав відповідно: 36,7%; 35,6%; 13,6%; 8,1%). Найбільшу частоту трапляння мали: *Cyclotella bodanica* Eulenst. (70,6%), *Phacotus leanticularis* (Ehrenb.) Diesing (58,8%), *Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *Oocystis parva* W. West et G.S. West (по 52,9%), *Diatoma vulgare* Bory (47,1%).

Ступінь флористичної подібності фітопланктону різнотипних ділянок, розрахований за коефіцієнтом Серенсена, виявився низьким – 0,20, що, ймовірно, зумовлено геоморфологічними відмінностями територій, по яких вони протікають, а також гідрологічним і гідрохімічним режимами.

Кількісне різноманіття і домінантний комплекс

Кількісний розвиток фітопланктону Горині мав такі особливості: максимум біомаси на обох ділянках спостерігався влітку, що є загальною особливістю евтрофних вод. Проте чисельності властиве зміщення максимальних величин від літа до осені на ділянці I типу (табл. 1).

Таблиця 1 – Просторово-часова динаміка кількісних показників розвитку фітопланктону р. Горинь

Тип ділянки	I тип		II тип	
	N , млн. кл/дм ³	B , г/м ³	N , млн. кл/дм ³	B , г/м ³
Весна	3,28±0,49	1,17±0,26	1,02±0,13	1,45±0,07
Літо	7,13±0,53	1,49±0,37	1,21±0,13	1,68±0,37
Осінь	8,15±0,69	1,13±0,30	0,88±0,10	1,23±0,19
За вегетаційний сезон	5,44±0,54	1,16±0,25	1,05±0,07	1,46±0,18

Середні показники біомаси фітопланктону на обох ділянках суттєво не відрізнялися, однак фіксували значно вищі значення чисельності на ділянці I типу. Це пов'язано зі значною участю в її формуванні синьозелених водоростей. Структуроутворюючими відділами у формуванні біомаси весняного фітопланктону річкової ділянки I типу були діатомові, зелені і золотисті водорості (відповідно 35%, 30% і 19%), II типу – зелені, евгленові і діатомові (38%, 31% і 28%); літнього – евгленові, зелені, синьозелені (31%, 31% і 20%) і евгленові, зелені, діатомові (51%, 26%, 23%); осіннього – синьозелені, діатомові (67% і 19%) і евгленові, зелені, діатомові (44%, 32% і 24%).

Провідними відділами у формуванні чисельності на ділянці I типу упродовж літа-осені були синьозелені (67 і 93%) і зелені водорості (26 і 6%), лише навесні в ранзі провідних були евгленові (43%), синьозелені (34%) та зелені (10%), на ділянці II типу навесні домінували діатомові (32%), зелені (31%), синьозелені (20%), упродовж літа-осені – зелені (38 і 35%), діатомові (33 і 30%) і евгленові (12 і 15%).

Загалом відмічаємо помітнішу роль синьозелених водоростей у формуванні чисельності й біомаси фітопланктону на ділянці, приуроченій лісостеповій зоні, й евгленових – на ділянці річки, що відповідає зоні полісся.

Домінантний комплекс за біомасою фітопланктону нараховував 20 видів водоростей на ділянці I типу і 16 – на ділянці II типу. У структурі домінантного комплексу ділянки I типу провідна роль належала діатомовим (25%), зеленим, синьозеленим і евгленовим (по 20%) водоростям, II типу – евгленовим (44%), зеленим (31%) і діатомовим (25%). На досліджуваних ділянках відмічено лише 3 спільні види домінанти: *Cyclotella bodanica*, *Chlamydomonas globosa*, *Ch. monadina*.

Біоіндикаційний аналіз різнотипних ділянок р. Горинь за видовим складом фітопланктону.

Аналіз еколого-географічних характеристик водоростей планктону різнотипних ділянок річки показав, що його основу формують досить поширені види (табл. 2). За приуроченістю до місця існування на обох ділянках домінують планктонні й планктонно-бентосні форми. На ділянці II типу відмічено зростання частки бентосних водоростей, що, ймовірно, пов'язано зі зростанням турбулентності вниз за течією річки. На цій ділянці відмічена й менша порівняно з ділянкою I типу частка індикаторів стоячих вод.

За відношенням до солоності води на обох ділянках переважали олігогалоби-індиференти. Відмічено, що частка галофобів знижується, а галофілів зростає на ділянці II типу. Це пояснюється зменшенням суми йонів, яке зумовлене особливостями фізико-географічних умов Поліської низовини. Бідні на мінеральні солі підзолисті ґрунти зумовлюють низьку мінералізацію ґрунтових вод [3], які живлять Горинь на ділянці II типу. Ці особливості регіону (зниження мінералізації, підвищення значення кольоровості води), ймовірно, сприяють спрощенню видової структури водоростевих угруповань: знижується видове багатство, зростає частка маловидових родів.

За відношенням до рН на обох ділянках домінують індиференти. Вища частка алкаліфілів на ділянці II типу узгоджується з даними гідрохімічного аналізу вод (рН на ділянці I типу була в межах 6,2-6,4, II типу – 6,9-7,4).

За відношенням до температури переважали індикатори помірного температурного режиму й еврители. На ділянці II типу спостерігали помітну частку холододлюбних форм. 60,7% видів на ділянці I типу і 71,6% на ділянці II типу були індикаторами забруднення вод органічними речовинами за Пантле-Букк, 18,0% і 20,9% – за Ватанабе.

Таблиця 2 – Співвідношення різних еколого-географічних груп водоростей планктону різнотипних ділянок р. Горинь

Характеристика виду	Тип ділянки		Характеристика виду	Тип ділянки	
	I	II		I	II
	%			%	
Біотопічна приуроченість			сапрофіли	13	7
планктонні	44	35	еврисапроби	74	57
планктонно-бентосні	35	33	Галобність		
бентосні	17	29	олігогалоби-галофоби	10	5
грунтові	4	4	олігогалоби	4	5
Температурна приуроченість			олігогалоби-індиференти	74	69
холодолюбні	0	20	олігогалоби-галофіли	10	16
помірні і (або) індиферентні	55	30	мезогалоби	2	5
евритермні	45	50	Відношення до рН		
Реофільність			ацидофіли	3	5
стоячі	33	26	індиференти й / або нейтрофіли	59	45
текучі	8	4	алкаліфіли	31	41
стояче-текучі і (або) індиференти	59	70	алкалібїонти	7	9
Сапробність			Географічна приуроченість		
ксено-, ксено-олігосапробїонти,	7	9	голарктичні	13	12
оліго-ксеносапробїонти, ксено-бетамезосапробїонти, олігосапробїонти оліго- бетамезосапробїонти	33	32	ірано-туранські	2	2
бета-олігосапробїонти, оліго- альфамезосапробїонти бемамезосапробїонти, бета- альфамезосапробїонти,	52	55	космополіти	77	76
альфа-олігомезосапробїонти, альфамезосапробїонти, альфабетамезосапробїонти	2	2	бореальні	6	6
полісапробїонти	6	2	альпійські	2	2
Тип живлення			аркто-альпійські	0	2
автотрофи, що розвиваються за низької концентрації азотовмісних органічних сполук	31	40	Трофність		
автотрофи, що витримують їх підвищені концентрації	54	40	оліготрофи	15	10
факультативні гетеротрофи	15	10	оліго-мезотрофи	8	0
облігатні гетеротрофи	0	10	мезотрофи	23	30
Тип органічного забруднення за Ватанабе			евтрофи	38	50
сапроксени	13	36	гіперевтрофи	8	0
			індикатори широкої амплітуди трофності	8	10

Аналіз сапробності вод показав, що на обох ділянках річки домінують індикатори, що відповідають III класу якості вод («задовільні») згідно із [4, с. 392], при цьому на ділянці II типу відмічали незначне зменшення частки полісапробіонтів. Співвідношення індикаторів забруднення вод за Ватанабе переважно узгоджується з даними сапробіологічного аналізу за Пантле-Букк. Так, сапроксени, що віддають перевагу чистим водам, мають більшу частку на ділянці II типу, а сапрофіли – індикатори підвищеного забруднення – майже вдвічі меншу. На обох ділянках переважають еврисапроби, що дозволяє віднести р. Горинь до помірно забруднених. За типом живлення на річкових ділянках виявлено переважання автотрофів. Індикація рівня трофності виявила домінування евтрофів на обох ділянках.

Індекс сапробності, розрахований за біомасою фітопланктону, на ділянках I і II типу становив 1,7 і 1,9, що відповідає III класу якості вод «задовільні» категорії «досить чисті».

Надалі планується встановлення закономірностей формування і функціонування фітопланктону річок басейнів Прип'яті і Тетерева під впливом природних і антропогенних факторів, багаторічної сукцесії річкової альгофлори.

ВИСНОВКИ

1. Порівняльний аналіз за складом фітопланктону ділянок річки Горинь в умовах різних географічних зон, а також структурою чисельності й біомаси, домінантного комплексу вказує на їх певну дискретність.
2. Ділянка річки в зоні лісостепу, що відповідає верхній течії, характеризується більшим числом видів, помітнішою роллю зелених і золотистих водоростей, меншою – діатомових.
3. Річковій ділянці в лісостеповій зоні властива більша частка синьозелених та менша – евгленових водоростей у формуванні чисельності і біомаси порівняно з ділянкою в зоні полісся, що приурочена середній течії.
4. На свосередність фітопланктону різнотипних ділянок р. Горинь та вагомій перебудови у складі планктонних водоростей уздовж поздовжнього профілю річки в умовах різних географічних зон вказує коефіцієнт флористичної спільності (0,20).
5. Незважаючи на виражену просторову дискретність фітопланктону, прослідковувалася континуальність у домінуванні провідних відділів, показників чисельності й біомаси з максимумом кількісного різноманіття влітку.
6. Попри значну подібність еколого-географічних спектрів фітопланктону різнотипних ділянок річки, на річковій ділянці у зоні полісся порівняно з лісостеповою зоною відмічено зростання частки бентосних форм, галофілів, алкаліфілів, холодолюбних форм, зменшення частки полісапробіонтів і сапрофілів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барінова С. С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С. С. Барінова, Л. А. Медведева, О. В. Анисимова. – Тель-Авив : PiliesStudio, 2006. – 498 с.
2. Девяткин В. Г. Встречаемость видов водорослей как показатель биологического разнообразия альгоценозов / В. Г. Девяткин, И. В. Митропольская // Динамика разнообразия гидробионтов во внутренних водоемах России. – Ярославль : ЯГТУ, 2002. – С. 5–22.

3. Мельник В. С. Екологічна оцінка та екологічні нормативи якості річок Рівненської області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «гідрологія суші, водні ресурси, гідрологія» / В.С. Мельник. – Рівне, 2002. – 18 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В. Д. Романенка. – К. : ЛОГОС, 2006. – С. 8–24 с.
5. Охупкин А. Г. История и основные проблемы исследования речного фитопланктона / А. Г. Охупкин // Ботанический журнал. – 2000. – Т. 85, № 1. – С. 1–14.
6. Экологическое состояние трансграничных участков рек бассейна Днепра на территории Украины / [Васенко А. Г., Петренко О. Н., Климов А. В. и др.]; под ред. А. Г. Васенко, С. А. Афанасьева. – К. : Академперіодика, 2002. – 355 с.
7. The river continuum concept / Vannote R. L., G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell at al. // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1980.– Vol. 37. – P. 130-137.
8. Townsend C.R. The part dynamics concept of stream community ecology / C. R. Townsend // J. North Amer. Benthological Soc. – 1989. – Vol. 8. – P. 36-50.

REFERENCES

1. Barinova S.S. Bioraznoobraziye vodorosley-indikatorov okruzhayushey sredy // S.S. Barinova, L.A. Medvedeva, O.V. Anisimova. – Tel'-Aviv : PiliesStudio, 2006. – 498 s.
2. Devyatkin V.G. Vstrechayemost' vidov vodorosley kak pokazatel' biologicheskogo raznoobraziya al'gotsenozov / V.G. Devyatkin, Mitropol'skaya I.V.// Dinamika raznoobraziya gidrobiontov vo vnutrennikh vodoyemakh Rossii. – Yaroslavl' : YAGTU, 2002. – S. 5–22.
3. Mel'nik V.S. Yekologichna otsinka ta yekologichni normativi yakosti richok Rivnens'koi' oblasti : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. geogr. nauk : spets. 11.00.07 «gidrologiya sushi, vodni resursi, gidrologiya» / V.S. Mel'nik. - Rivne, 2002. – 18 s.
4. Metodi gidroekologicheskikh doslidzhen' poverkhnevikh vod / Za red. V.D. Romanenka. – K. : LOGOS, 2006. – 408 s.
5. Okhupkin A.G. Istoriya i osnovnyye problemy issledovaniya rechnogo fitoplanktona / A.G. Okhupkin // botanicheskiy zhurnal. – 2000. – Т. 85, № 1. – С. – 1-14.
6. Ekologicheskoye sostoyaniye transgranichnykh uchastkov rek basseyna Dnepra na territorii Ukrainy / [Vasenko A.G., Petrenko O.N., Klimov A.V. i dr.]; pod red. A.G. Vasenko, S.A. Afanas'yeva. – K. : Akademperiodika, 2002. – 355 s .
7. The river continuum concept / Vannote R. L., G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell at al. // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1980. – Vol. 37. – P. 130-137.
8. Townsend C.R. The part dynamics concept of stream community ecology / C.R. Townsend // J. North Amer. Benthological Soc. – 1989. – Vol. 8. – P. 36-50.