

## Первые сведения о водорослях водоемов Национального природного парка «Северное Подолье» (Украина)

Конищук М.А.<sup>1</sup>, Борисова Е.В.<sup>1</sup>,  
Конищук В.В.<sup>2</sup>, Паньковская Г.П.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,  
ул. Терещенковская, 2, Киев 01601, Украина

<sup>2</sup>Институт агроэкологии и природопользования НААН Украины,  
ул. Метрологическая, 12, Киев 03143, Украина

<sup>3</sup>Национальный природный парк «Северное Подолье»,  
ул. Гагарина, 2б, с. Подгорцы, Львовская обл. 80660, Украина  
[botanykonishchuk@gmail.com](mailto:botanykonishchuk@gmail.com)

Поступила в редакцию 22.06.2020. После доработки 24.06.2020

Подписана в печать 27.06.2020. Опубликовано 24.09.2020

### Реферат

Национальный природный парк (НПП) «Северное Подолье», расположен на территории Бродовского, Бужского и Золочевского районов Львовской обл. Украины. На территории парка выявлено 116 видов (117 внутривидовых таксонов, ввт) водорослей, относящихся к 8 отделам (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Chlorophyta* и *Charophyta*), 15 классам, 30 порядкам, 44 семействам и 71 роду. Все виды водорослей приводятся впервые для парка. По видовому составу в водоемах НПП преобладают отделы *Bacillariophyta* (33,3% общего количества видов) и *Chlorophyta* (30,7%). К наиболее распространенным можно отнести 38 видов (28%). Из них отмечены *Cyanoprokaryota* (1 вид), *Euglenophyta* (3), *Bacillariophyta* (14), *Dinophyta* (1) и *Chlorophyta* (8). Наиболее богато представлены водоросли рек (62,7%), меньше видов обнаружено в болоте (44,9%). Наименьшее видовое разнообразие выявлено в пруду и ручье (22 и 16,1% соответственно). Выделены ведущие комплексы видов в разных типах исследованных водоемов: *Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg, *Melosira varians* C.Agardh, *Coelastrum microporum* Nägeli, *Desmodesmus communis* (E.Hegewald) E.Hegewald, *Mucidosphaerium pulchellum* (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz и *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald –

в реках; *T. volvocina*, *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *M. varians*, *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, *Desmodesmus armatus* (Chodat) E.H.Hegewald и *Monoraphidium irregulare* (G.M.Smith) Komárková-Legnerová – в болоте; *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald, *Desmodesmus armatus* (Chodat) E.H.Hegewald и *Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová – в пруду и *Phacus caudatus* Hübner, *P. longicauda* (Ehrenberg) Dujardin, *P. tortus* (Lemmermann) Skvortsov – в ручье. Проведенный альгофлористический анализ свидетельствует о формировании группы видового разнообразия водорослей рек и обособленности их видового состава в других исследованных водоемах. На территории парка обнаружено два локалитета сообщества ассоциации *Charetum vulgaris* Corillion 1957.

К л ю ч е в ы е с л о в а : альгофлора, водоросли, видовой состав, таксономическая структура, флористический анализ, Национальный природный парк «Северное Подолье», Украина

## Введение

Национальный природный парк (НПП) «Северное Подолье» создан в 2010 г. с целью сохранения уникальных природных фитокомплексов. Расположен в северо-восточной части Львовской обл. на территории Бродовского, Бужского и Золочевского районов. Территория парка общей площадью 15587,92 га имеет кластерную структуру. Она включает часть физико-географических районов Гологор и Вороняк северного края Подольской возвышенности, где проходит Главный Европейский водораздел. Здесь берут начало реки Западный Буг (бассейн Балтийского моря), Стыр, Серет и Иква (бассейн Черного моря) (Кагало, 2012). Согласно физико-географическому районированию Украины (Маринич, Шищенко, 2003), территория НПП находится в пределах Западно-Украинского края (зона широколиственных лесов), Ростоцко-Опольской и Западно-Подольской областей, согласно альгофлористическому районированию Украины (Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2015) – в пределах Европейской альгофлористической области, Восточно-европейской провинции, Среднеднепровской подпровинции, Левобережно-Днестровского округа, Днестровского района. В 2016 г. территория парка была включена в Изумрудную сеть как часть Пан-Европейской экологической сети (UA0000120, Pivnichne Podillia).

История изучения флоры и растительности северо-западного Подолья насчитывает более 200 лет. По предварительным данным, на территории НПП обнаружено около 1100 видов сосудистых растений, из них 82 вида включены в Красную книгу Украины (2009) (Кагало, 2012). Однако целенаправленные альгофлористические исследования до настоящего времени не проводились.

Целью данной работы было изучение видового разнообразия водорослей разнотипных водоемов НПП «Северное Подолье», а также анализ его таксономической структуры и особенностей распределения.

### Материалы и методы

Материалом для исследований послужили 30 альгологических проб планктона, бентоса и перифитона и два гербарных образца харовых водорослей, отобранных в июле 2017 г. В.В. Конищуком и Г.П. Паньковской (рис. 1): **1** – исток р. Западный Буг, окр. с. Верхобуж, Золочевский р-н; **2** – р. Болдурка (приток р. Стыр), окр. г. Броды, Бродовский р-н; **3** – участок р. Серет Макропольский, окр. с. Макрополь, Бродовский р-н; **4** – ручей, окр. с. Звыжень, Бродовский р-н; **5** – пруд, окр. с. Звыжень, Бродовский р-н; **6** – Верхобужское болото (карбонатное, частично осушенное разнотравно-гипновое, мезотрофное), окр. с. Верхобуж, Золочевский р-н; **7** – заболоченный канал, окр. с. Верхобуж, Золочевский р-н.

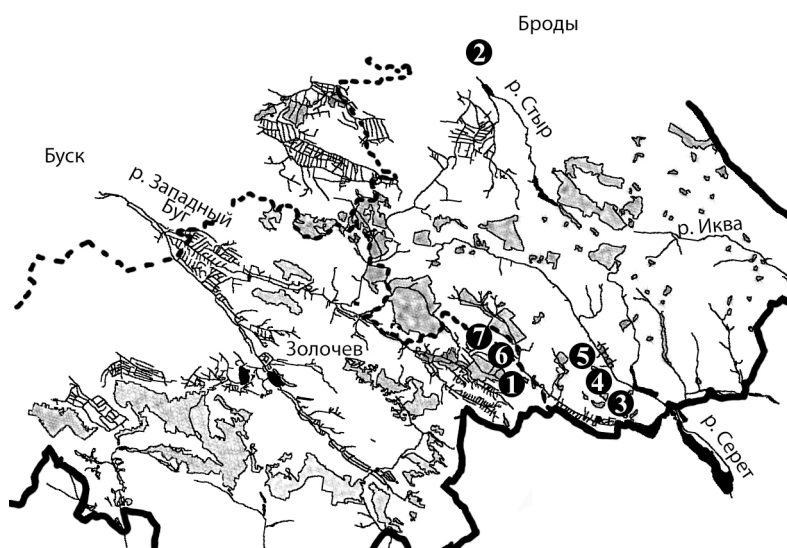


Рис. 1. Картограмма НПП «Северное Подолье» с точками отбора альгологических проб: – территория НПП «Северное Подолье»; - - - - границы административных районов Львовской обл.; — — граница Львовской обл.

Сбор и обработку альгологических проб проводили общепринятыми методами (Водоросли..., 1986). Видовой состав водорослей определяли с помощью световых микроскопов Carl Zeiss Amplitval и Carl Zeiss PrimoStar.

Для идентификации водорослей использовали определители: *Визначник прісноводних водоростей України* (Матвієнко, 1965; Кондратьева, 1968; Кондратьева та ін., 1977, 1984; Матвієнко, Догадіна,

1978; Мошкова, 1979; Паламар-Мордвинцева, 1984, 1986; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991; Юнгер, 1993), *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, b), *Diatoms of Europe* (Krammer, 2000, 2002, 2003), а также монографии (Асаул, 1975; Царенко, 1990; Starmach, 1972). При составлении списка видов водорослей принята система, приведенная в *Algae of Ukraine* (2006, 2009, 2011, 2014). Номенклатурно-таксономические изменения и написание фамилий авторов таксонов приведены согласно AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2020). Для сравнительного флористического анализа видового разнообразия использовали метод мер включения (Семкин, Комарова, 1977).

### Результаты и обсуждение

В результате альгофлористических исследований разнотипных водоемов НПП «Северное Подолье» выявлено 116 видов (117 ввт) водорослей (табл. 1). Они относятся к 8 отделам (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Chlorophyta* и *Charophyta*), 15 классам, 30 порядкам, 44 семействам и 71 роду. Все выявленные в водоемах виды водорослей приводятся впервые для НПП «Северное Подолье».

Таблица 1. Видовой состав водорослей исследованных водоемов НПП «Северное Подолье»

Таксон	Местонахождение *						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>CYANOPROKARYOTA</i>							
<i>Anatheece minutissima</i> (West) Komárek, Kastovsky & Jezberová	+						
<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grunow					+		
<i>Gloeocapsa compacta</i> Kützing			+	+			
<i>Merismopedia tranquilla</i> (Ehrenberg) Trevisan					+		
<i>Microcystis flosaquae</i> (Wittrock) Kirchner				+		+	
<i>M. wesenbergii</i> (Komárek) Komárek ex Komárek						+	
<i>Oscillatoria limosa</i> C.Agardh ex Gomont						+	
<i>O. tenuis</i> C.Agardh ex Gomont		+					
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	+	+	+				
<i>EUGLENOPHYTA</i>							
<i>Euglena pavlovskoënsis</i> (Elenkin & Poljanski) T.G.Popova				+		+	
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F.Müller) B.Marin & Melkonian				+			
<i>Phacus alatus</i> G.A.Klebs				+			

<i>Phacus caudatus</i> Hübner				+			
<i>P. circumflexus</i> Pochmann	+		+	+			
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin	+		+				
<i>P. tortus</i> (Lemmermann) Skvortsov				+			
<i>P. orbicularis</i> Hübner				+			
<i>Trachelomonas granulata</i> Svirenko	+		+	+			
<i>T. oblonga</i> Lemmermann	+					+	
<i>T. planctonica</i> Svirenko				+			
<i>T. scabra</i> Playfair	+						
<i>Trachelomonas superba</i> Svirenko						+	
<i>T. volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	
<i>CHRYSOPHYTA</i>							
<i>Dinobryon cylindricum</i> O.E.Imhof						+	
<i>D. divergens</i> O.E.Imhof		+					
<i>Mallomonas cf. coronifera</i> Matvienko						+	
<i>XANTHOPHYTA</i>							
<i>Characiopsis tuba</i> (Hermann) Lemmermann		+					
<i>Ophiocytium parvulum</i> (Perty) A.Braun		+					
<i>Tribonema pyrenigerum</i> Pascher	+						
<i>T. viride</i> Pascher	+						
<i>Tribonema</i> sp.	+						
<i>BACILLARIOPHYTA</i>							
<i>Achnanthydium affine</i> (Grunow) Czarnecki	+					+	
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+	+			+	
<i>Asterionella formosa</i> Hassall			+			+	
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	+					+	
<i>A. italica</i> (Ehrenberg) Simonsen	+						
<i>Brebissonia lanceolata</i> (C.Agardh) R.K.Mahoney & Reimer	+	+					
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg					+	+	
<i>C. placentula</i> Ehrenberg					+	+	
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	+		+			+	
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Hustedt) Round	+	+			+	+	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing					+	+	
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+		+				
<i>Diatoma elongata</i> (Lyngbye) C.Agardh	+					+	
<i>D. vulgaris</i> Bory		+	+		+		
<i>Epithemia gibba</i> (Ehrenberg) Kützing					+	+	
<i>E. sorex</i> Kützing	+					+	

<i>Eunotia monodon</i> Ehrenberg	+					+	
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+		+		+		
<i>G. coronatum</i> Ehrenberg	+		+		+		
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow var. <i>amphioxys</i>		+				+	
<i>H. amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow var. <i>capitata</i> O.Müller	+					+	
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	+		+		+		
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh	+						
<i>Navicula reinhardtii</i> (Grunow) Grunow						+	
<i>N. tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+		+				
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow						+	
<i>N. gracilis</i> Hantzsch	+	+	+			+	
<i>N. linearis</i> W.Smith						+	
<i>Nitzschia</i> sp.	+	+	+			+	
<i>Planothidium ellipticum</i> (Cleve) M.B.Edlund						+	
<i>P. lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	+	+	+			+	
<i>P. rostratum</i> (Østrup) Lange-Bertalot	+		+			+	
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing	+	+	+			+	
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	+	+	+			+	
<i>T. tabulata</i> (C.Agardh) Snoeijis						+	
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	+	+				+	
<i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère	+		+			+	
<i>DINOPHYTA</i>							
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müller) Ehrenberg			+	+		+	
<i>CHLOROPHYTA</i>							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs					+	+	
<i>A. fusiformis</i> Corda					+	+	
<i>A. spiralis</i> (W.B.Turner) Lemmermann		+					
<i>Bulbochaete</i> sp.	+						
<i>Cladophora fracta</i> (O.F.Müller ex Vahl) Kützing						+	
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris			+		+		
<i>C. microporum</i> Nägeli	+		+	+	+		
<i>Desmodesmus armatus</i> (Chodat) E.H.Hegewald				+	+	+	
<i>D. communis</i> (E.Hegewald) E.Hegewald	+		+				
<i>D. denticulatus</i> (Lagerheim) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald			+				
<i>D. opoliensis</i> (P.G.Richter) E.Hegewald	+		+	+			
<i>D. serrato-pectinatus</i> (Chodat) P.Tsarenko						+	
<i>Enallax acutiformis</i> (Huber-Pestalozzi) Tsarenko	+				+		

<i>Granulocystis verrucosa</i> (J.V.Roll) Hindák		+					
<i>Hariotina reticulata</i> P.A.Dangeard		+					
<i>Hindakia tetrachotoma</i> (Printz) C.Bock, Pröschold & Krienitz		+					
<i>Messastrum gracile</i> (Reinsch) T.S.Garcia						+	
<i>Microthamnion kuetzingianum</i> Nägeli ex Kützing						+	
<i>Monactinus simplex</i> (Meyen) Corda	+		+	+			
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová						+	
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	+		+		+		
<i>M. irregulare</i> (G.M.Smith) Komárková-Legnerová					+	+	
<i>Mucidosphaerium pulchellum</i> (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz	+	+	+				
<i>Oedogonium</i> sp.1					+		
<i>Oedogonium</i> sp.2	+						
<i>Oedogonium</i> sp.3			+				
<i>Oocystis borgei</i> J.W.Snow		+					
<i>Palmodictyon lobatum</i> Korshikov		+					
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+		+				
<i>Pectinodesmus pectinatus</i> (Meyen) E.Hegewald, M.Wolf, Al.Keller, Friedl & Krienitz			+		+		
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald	+		+	+	+		
<i>Raphidocelis danubiana</i> (Hindák) Marvan, Komárek & Comas		+					
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (C.Agardh) Kützing	+	+	+			+	
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	+	+			+		
<i>S. obtusus</i> Meyen		+			+		
<i>Tetradesmus acuminatus</i> (Lagerheim) M.J.Wynne				+			
<i>CHAROPHYTA</i>							
<i>Chara vulgaris</i> Linnaeus			+				+
<i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs						+	
<i>C. parvulum</i> Nägeli						+	
<i>Coleochaete irregularis</i> Pringsheim					+		
<i>Cosmarium granatum</i> Brébisson ex Ralfs	+						
<i>C. pyramidatum</i> Brébisson ex Ralfs						+	
<i>Mougeotia</i> sp. 1						+	
<i>Mougeotia</i> sp. 2					+		
<i>Sphaerosoma</i> sp.	+						
<i>Spirogyra</i> sp.						+	
<i>Spondylosium papillosum</i> West & G.S.West	+						
<i>Staurastrum tetracerum</i> Ralfs ex Ralfs			+				

\* Нумерация местонахождений водорослей приведена в тексте.

Основу видового разнообразия водорослей водоемов НПП составляют представители отделов *Bacillariophyta* (32,2% общего количества видов) и *Chlorophyta* (30,5%). Меньшим количеством видов представлены отделы *Euglenophyta* (11,9%), *Charophyta* (10,2%) и *Cyanoprokaryota* (7,6%). Отделы *Xanthophyta*, *Chrysophyta* и *Dinophyta* составляют всего 7,5% разнообразия водорослей водоемов НПП и насчитывают 5, 3 и 1 вид соответственно (табл. 2, рис. 2, а).

Таблица 2. Таксономическая структура видового разнообразия водорослей НПП «Северное Подолье»

Отдел	Класс	% общего к-ва видов	Порядок	% общего к-ва видов	Семейство	% общего к-ва видов	Род	% общего к-ва видов	Вид/ввт	% общего к-ва видов
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	6,7	3	10,0	6	13,6	7	9,7	9	7,6
<i>Euglenophyta</i>	1	6,7	1	3,3	2	4,5	4	5,6	13/14	11,9
<i>Chrysophyta</i>	2	13,3	2	6,7	2	4,5	2	2,8	3	2,5
<i>Xanthophyta</i>	1	6,7	2	6,7	3	6,8	3	4,2	5	4,2
<i>Bacillariophyta</i>	3	20,0	12	40,0	16	36,4	22	31,9	36/37	32,2
<i>Dinophyta</i>	1	6,7	1	3,3	1	2,3	1	1,4	1	0,8
<i>Chlorophyta</i>	3	20,0	5	16,7	9	20,5	23	31,9	36	30,5
<i>Charophyta</i>	3	20,0	4	13,3	5	11,4	9	12,5	12	10,2
Всего	15	100,0	30	100,0	44	100,0	71	100,0	116/117	100,0

По видовому составу самыми многочисленными оказались классы *Bacillariophyceae* (32 вида) и *Chlorophyceae* (29 видов), которые также являются наиболее многочисленными классами в альгофлоре Украины (Tsarenko, Wasser, 2006). Меньшее разнообразие отмечено для *Euglenophyceae* (13 видов) и *Cyanophyceae* (9 видов). Большинство классов водорослей исследованных водоемов парка представлено единичными видами. Среди наиболее многочисленных родов следует отметить *Trachelomonas* Ehrenberg (6 видов), *Phacus* Dujardin (5 видов, 6 ввт) и *Desmodesmus* (Chodat) An, Friedl & E.H.Hegewald (5 видов). Остальные роды преимущественно представлены единичными видами.

Тридцать восемь видов водорослей (28% общего числа) наиболее часто встречались на территории парка: *Planktolyngbya limnetica* (*Cyanoprokaryota*); *Phacus circumflexus*, *Trachelomonas granulata*, *T. volvocina* (отдел *Euglenophyta*); *Amphora ovalis*, *Craticula cuspidata*, *Cyclostephanos dubius*, *Diatoma vulgaris*, *Gomphonema acuminatum*, *G. coronatum*, *Melosira varians*, *Nitzschia gracilis*, *Planothidium lanceolatum*, *P. rostratum*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Ulnaria acus*, *U. ulna* (отдел *Bacillariophyta*);



*Peridinium cinctum* (отдел *Dinophyta*); *Coelastrum microporum*, *Desmodesmus opoliensis*, *Monactinus simplex*, *Monoraphidium griffithii*, *Mucidosphaerium pulchellum*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Rhizoclonium hieroglyphicum* и *Scenedesmus ellipticus* (отдел *Chlorophyta*). Указанные виды являются широко распространенными на территории Украины.

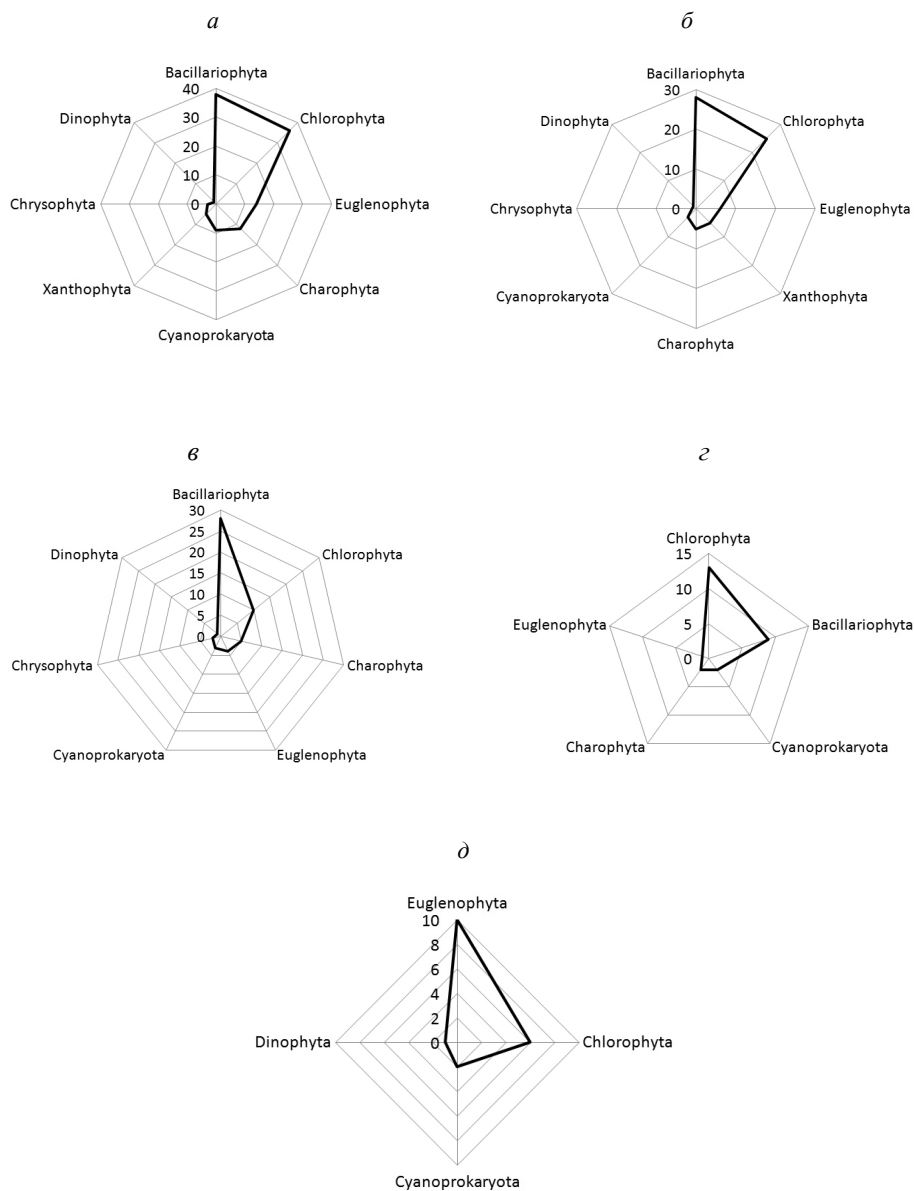


Рис. 2. Таксономическая структура исследованных водоемов НПП «Северное Подолье»: общее разнообразие водорослей парка (а); разнообразие водорослей рек (б), болот (в), прудов (г) и ручьев (д)

Распределение видового состава водорослей в разных типах исследованных водоемов неравномерно и их таксономическая структура различна (табл. 3). В основном наибольшее видовое разнообразие водорослей характерно для рек и болота, водоросли пруда и ручья представлены менее разнообразно.

В реках Западный Буг, Болдурка и Серет Макропольский обнаружено 73 вида (74 ввт), что составляет 62,7% видов водорослей водоемов НПП. Они относятся к 8 отделам (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Chlorophyta* и *Charophyta*), 13 классам, 25 порядкам, 34 семействам и 54 родам (см. табл. 3). Преобладают представители *Bacillariophyta* (27 видов, 28 ввт) и *Chlorophyta* (25 видов), что составляет 37,8 и 33,8% соответственно, что характерно для речных экосистем Украины в целом (см. рис. 2, б). При этом наибольшее видовое богатство отмечено для р. Западный Буг (70,3% видового богатства рек). Меньше видов выявлено в реках Серет Макропольский и Болдурка – 51,3 и 39,2% соответственно, что, возможно, связано с меньшими размерами этих водотоков и характером отобранных образцов. По частоте встречаемости доминировали виды *Trachelomonas volvocina* (*Euglenophyta*); *Melosira varians* (*Bacillariophyta*); *Coelastrum microporum*, *Desmodesmus communis*, *Mucidosphaerium pulchellum* и *Pseudopediastrum boryanum* (*Chlorophyta*).

В Верхобужском болоте выявлено 52 вида (53 ввт), что составляет 44,9% общего количества видов. Они относятся к 7 отделам (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Chlorophyta* и *Charophyta*), 12 классам, 22 порядкам, 27 семействам и 37 родам. Наиболее разнообразно представлены *Bacillariophyta* (52,8% видов водорослей болот), значительно меньше – *Chlorophyta* (18,9%) (рис. 2, в). Преобладание *Bacillariophyta* над зелеными и харовыми не характерно для таксономического спектра мезотрофных болот (Инишева, 2009) и может быть связано с низкой температурой воды.

В болоте преобладали виды *Trachelomonas volvocina* (*Euglenophyta*); *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians* (*Bacillariophyta*); *Ankistrodesmus falcatus*, *Desmodesmus armatus* и *Monoraphidium irregulare* (*Chlorophyta*).

Самый бедный видовой состав водорослей среди исследованных водоемов отмечен в пруду (27 видов) и ручье (18 видов, 19 ввт). При этом таксономическое разнообразие этих водоемов было достаточно высоким. Для пруда оно представлено 5 отделами, 8 классами, 12 порядками, 15 семействами и 21 родом; ручья – 4 отделами, 4 классами, 4 порядками, 6 семействами и 12 родами. Для пруда наблюдалось характерное для этого типа водоемов преобладание отделов *Chlorophyta* (13 видов, 48,1%) и *Bacillariophyta* (9 видов, 33,3%) (см. рис. 2, г). В таксономическом спектре ручья первое место занял отдел *Euglenophyta* – 9 видов, 10 ввт, что составило 52,6% разнообразия водорослей ручья; *Chlorophyta* представлены меньшим числом видов – 6 видов, 31,6% (рис. 2, д). Возможно, преобладание *Euglenophyta* связано с высоким уровнем эвтрофирования и заиленности данного водоема.

Таблица 3. Таксономическая структура видовой разнообразия водорослей исследованных водоемов  
 НИИ «Северное Подолье»

Отдел	Класс			Порядок			Семейство			Род			Вид/ввт			
	Реки	Пруда	Ручей	Реки	Пруда	Ручей	Реки	Пруда	Ручей	Реки	Пруда	Ручей	Реки	Болото	Пруда	Ручей
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	1	1	2	1	1	3	2	1	2	2	3	2	3	2	2
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	4	1	9/10
<i>Chrysophyta</i>	1	-	-	1	-	-	1	2	-	1	2	1	2	2	-	-
<i>Xanthophyta</i>	1	-	-	2	-	-	3	-	-	3	-	3	-	-	-	-
<i>Bacillariophyta</i>	3	3	-	12	11	6	14	14	6	-	19	19	7	27/28	9	-
<i>Dinophyta</i>	1	-	1	1	1	-	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1
<i>Chlorophyta</i>	3	3	1	4	3	2	8	4	4	2	20	7	9	25	10	6
<i>Charophyta</i>	2	1	-	2	2	2	2	3	2	-	5	4	2	5	2	-
Всего:	13	12	8	4	25	22	4	34	27	15	6	54	37	21	12	18/19

Наиболее высокая частота встречаемости отмечена для *Chlorophyta: Pseudopediastrum boryanum*, *Desmodesmus armatus* и *Monoraphidium griffithii* – в пруду и *Euglenophyta: Phacus caudatus*, *P. longicauda* var. *longicauda* и *P. tortus* – в ручье.

Кроме того, на территории парка обнаружены два локалитета сообщества ассоциации *Charetum vulgaris* Corillion 1957 (площадь участка 2 м<sup>2</sup>). Экотопы выявленных локалитетов характеризуются илисто-торфянистыми и илисто-песчаными отложениями на глубине 0,5–0,8 м. Общее проективное покрытие 100% за счет *Chara vulgaris*. Виды водных сосудистых растений *Ceratophyllum demersum* Linnaeus и *Lemna trisulca* Linnaeus представлены единичными экземплярами. Данная ассоциация впервые приводится для НПП «Северное Подолье» и Львовской обл. в пределах зоны широколиственных лесов. Сведения о местонахождениях сообществ харовых водорослей в Украине крайне ограничены. Опубликованы данные о двух локалитетах ассоциации *Charetum vulgaris*, ранее обнаруженных в Украинских Карпатах (Ивано-Франковская обл.) (Якушенко и др., 2011) и четырех – в Лесостепи (Харьковская и Черкасская области) (Борисова, Чорна, 2011).

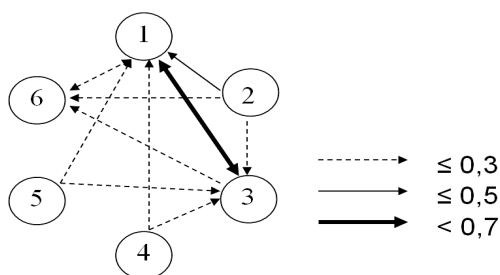


Рис. 3. Граф мер включения видового разнообразия водорослей водоемов НПП «Северное Подолье»: 1 – р. Западный Буг; 2 – р. Болдурка; 3 – р. Серет Макропольский; 4 – ручей; 5 – пруд; 6 – Верхнебужское болото

Проведенный на основе мер включения флористический анализ показал формирование большого количества связей при низких значениях индекса 0,3–0,5 (рис. 3). При этом наблюдается включение видового разнообразия водорослей всех исследованных водоемов в видовой состав водорослей р. Западный Буг, как наибольшего водотока на территории НПП «Северное Подолье».

При повышении уровня порога до 0,5 количество флористических связей между исследованными водоемами резко снижается. Формируются прочные флористические связи между реками Западный Буг, Серет Макропольский (связь подобия при значении индекса 0,74) и Болдурка (связь включения, индекс 0,54). Уровень флористических индексов для других водоемов не превышает 0,43, что свидетельствует о высоком уровне обособленности этих водоемов от рек и, по-видимому, связано с их

территориальной изолированностью, гидрологическим режимом и экологическими условиями (рН и температура).

### Заключение

Впервые в альгофлоре НПП «Северное Подолье» выявлено 116 видов (117 ввт) водорослей, которые относятся к 8 отделам (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Chlorophyta* и *Charophyta*), 15 классам, 30 порядкам, 44 семействам и 71 роду. По видовому составу в разнотипных водоемах НПП преобладают отделы *Bacillariophyta* (32,2% общего количества видов) и *Chlorophyta* (30,5%), что характерно для водоемов Украины.

По типам водоемов видовое разнообразие распределяется неравномерно. Наибольшее видовое богатство характерно для рек (73 вида, 74 ввт) и болота (52 вида, 53 ввт). Самый бедный видовой состав отмечен в пруду (27 видов) и ручье (18 видов, 19 ввт). По результатам альгофлористического анализа, наблюдается формирование группы видового разнообразия исследованных рек, как наиболее близких между собой по гидрологическим и экологическим характеристикам. Видовой состав остальных водоемов достаточно обособлен.

Полученные предварительные данные свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших альгофлористических исследований, которые позволят в полной мере оценить репрезентативность НПП как охранной территории и его роли в сохранении видового разнообразия водорослей Украины.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асаул З.І. 1975. *Визначник евгленових водоростей Української РСР*. Київ: Наук. думка. 408 с.
- Водоросли: Справочник*. 1986. Под ред. С.П. Вассера. Киев: Наук. думка. 608 с.
- Голлербах М.М., Паламар-Мордвинцева Г.М. 1991. *Визначник прісноводних водоростей України*. Т. ІХ. Харові водорості (*Charophyta*). Київ: Наук. думка. 196 с.
- Инишева Л.И. 2009. *Болотоведение: учебник для вузов*. Томск: Изд-во Томск. гос. пед. ун-та. 210 с.
- Кагало О.О. 2012. НПП Північне Поділля. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки*. Київ: Фітосоціоцентр. С. 381–394.
- Кондратьева Н.В. 1968. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. І, ч. 2. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Київ: Наук. думка. 524 с.
- Кондратьева Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П. 1984. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. І, ч. 1. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Київ: Наук. думка. 388 с.
- Матвієнко О.М. 1965. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. ІІІ, ч. 1. Золотисті водорості – *Chrysophyta*. Київ: Наук. думка. 368 с.

- Матвієнко О.М., Догадіна Т.В. 1978. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. X. Жовтозелені водорості – *Xanthophyta*. Київ: Наук. думка. 512 с.
- Мошкова Н.О. 1979. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. VI. Улотрикскові водорості – *Ulotrichales*. Кладофорові водорості – *Cladophorales*. Київ: Наук. думка. 500 с.
- Паламар-Мордвинцева Г.М. 1984, 1986. Т. VIII, ч. 1, 2. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Кон'югати – *Conjugatophyceae*. Київ: Наук. думка.
- Семкин Б.И., Комарова Т.А. 1977. Анализ фитоценологических описаний с использованием мер включения (на примере растительных сообществ р. Ангулемы на Чукотке). *Бот. журн.* 62(1): 54–63.
- Царенко П.М. 1990. *Краткий определитель хлоркокковых водорослей Украинской ССР*. Київ: Наук. думка. 208 с.
- Юнгер В.П. 1993. *Визначник прісноводних водоростей України*. Едогонієві водорості – *Oedogoniales*. Київ: Наук. думка. 412 с.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. 2006, 2009, 2011, 2014. Vol. 1–4. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. A.R.G. Gantner Verlag K.-G.
- Krammer K. 2000, 2002, 2003. Vol. 1, 3, 4. *Diatoms of Europe: Diatoms of European inland waters and comparable habitats*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986, 1988, 1991a, b. Bd 2/1; 2/2; 2/3; 2/4. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae*. Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2015. Algoristic Zoning of Ukraine. *Int. J. Algae* 17(4): 303–338. <https://doi.org/10.15407/alg25.04.355>
- Starmach K. 1972. *Flora słodkowodna Polski*. T. 10. *Chlorophyta*. III. Zielenice nitkowate. Warszawa, Kraków: Państw. wydaw. nauk. 750 s.
- Tsarenko P.M., Wasser S.P. 2006. Brief analysis of diversity of algae of Ukraine. In: *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G. Pp. 17–25.

Подписал в печать П.М. Царенко

## REFERENCES

- Algae: Reference Book*. 1989. Eds S.P. Wasser. Kiev: Naukova Dumka. 608 p. [Rus.]
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. 2006, 2009, 2011, 2014. Vol. 1–4. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G.
- Asaul Z.I. 1975. *Identification manual of Euglenophyta of the Ukrainian SSR*. Kiev: Naukova Dumka. 408 p. [Ukr.]
- Borisova O.V., Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2016. In: *Flora of algae of Ukraine*. T. 12. Kyiv. 282 p. [Ukr.]
- Hollerbach M.M., Palamar-Mordvintseva G.M. 1991. In: *Identification manual of freshwater algae of Ukraine*. T. IX. (*Charophyta*). Kiev: Naukova Dumka. 196 p. [Ukr.]
- Kondratyeva N.V. 1968. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukrainian SSR*. Vol. I, pt 2. Kiev: Naukova Dumka. 524 p. [Ukr.]

- Kondratyeva N.V., Kovalenko O.V., Prikhodkova L.P. 1984. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukrainian SSR*. Vol. I, pt 1. Kiev: Naukova Dumka. 388 p. [Ukr.]
- Krammer K. 2000, 2002, 2003. Vol. 1, 3, 4. *Diatoms of Europe: Diatoms of European inland waters and comparable habitats*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986, 1988, 1991a, b. Bd 2/1; 2/2; 2/3; 2/4. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae*. Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Matviyenko O.M. 1965. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukrainian SSR*. Vol. III, pt 2. Kiev: Naukova Dumka. 368 p. [Ukr.]
- Matviyenko O.M., Dogadina T.V. 1978. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukrainian SSR*. Vol. X. Kiev: Naukova Dumka. 512 p. [Ukr.]
- Moshkova N.O. 1979. In: *Viznachnik prysnovodnikh vodorostey Ukrainskoi RSR*. Vol. VI. Kiev: Naukova Dumka. 500 p. [Ukr.]
- Palamar-Mordvintseva G.M. 1984, 1986. Vol. VIII, pt 1, 2. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukrainian SSR*. Kiev: Naukova Dumka. [Ukr.]
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2015. Algorfloristic Zoning of Ukraine. *Int. J. Algae*. 17(4): 303–338. <https://doi.org/10.15407/alg25.04.355>
- Semkin B.I., Komarova T.A. 1977. Analysis of phytocenotic descriptions using inclusion measures (for example, plant communities of the Angoulema River in Chukotka). *Bot. J.* 62(1): 54–63.
- Starmach K. 1972. In: *Flora słodkowodna Polski*. T. 10. Warszawa, Kraków: Państw. wydaw. nauk. 750 s.
- Tsarenko P.M. 1990. In: Brief identification manual *Chlorococcales of the Ukrainian SSR*. Kyiv: Naukova Dumka. 208 p. [Rus.]
- Tsarenko P.M., Wasser S.P. 2006. In: *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G. Pp. 17–25.
- Yunger V.P., Moshkova N.O. 1993. In: *Identification manual of freshwater algae of the Ukraine*. Kiev: Naukova Dumka. 412 p. [Ukr.]

Konishchuk M.O.<sup>1</sup>, Borysova O.V.<sup>1</sup>, Konishchuk V.V.<sup>2</sup>, Pankovska H.P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine,

2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01004, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS of Ukraine,

12 Metrologichna Str., Kyiv 03143, Ukraine

<sup>3</sup>National Natural Park Pivnichne Podillia,

2B Maharina Str., Pidhitsi Village, Lviv Region 80660, Ukraine

### **First data about algae of water bodies of the Pivnichne Podillya National Nature Park (Ukraine)**

In water bodies of the National Nature Park (NNP) Pivnichne Podillya, located in the Lviv Region in Western Ukraine, 116 species (117 infraspecific taxa, ist) of algae were revealed. They belong to 8 divisions, 15 classes, 30 orders, 44 families and 71 genera. *Bacillariophyta* (33.3%) and

*Chlorophyta* (30.7%) lead in species number. The most common species in the water bodies of the park belong to *Cyanoprokaryota* (1 species), *Dinophyta* (1), *Euglenophyta* (3), *Bacillariophyta* (14) and *Chlorophyta* (8). Species diversity of revealed algae differ in water bodies of various types. Rivers (73 species, 74 ist) and mesotrophic bog (52 species, 53 ist) were the richest; fewer species were found in the pond (27 species) and the creek (18 species, 19 ist). The leading complexes of species based on frequency of occurrence in different types of water bodies were different as well. In the studied rivers, *Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg, *Melosira varians* C.Agardh, *Coelastrum microporum* Nägeli, *Desmodesmus communis* (E.Hegewald) E.Hegewald, *Mucidosphaerium pulchellum* (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz and *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald were most frequent. In the bog, the leading complexes incorporated *T. volvocina*, *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *M. varians*, *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, *Desmodesmus armatus* (Chodat) E.H.Hegewald and *Monoraphidium irregulare* (G.M.Smith) Komárková-Legnerová, in the pond – *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald, *Desmodesmus armatus* (Chodat) E.H.Hegewald and *Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová. In the creek it includes *Phacus caudatus* Hübner, *P. longicauda* (Ehrenberg) Dujardin and *P. tortus* (Lemmermann) Skvortsov. In addition, two localities of the association *Charetum vulgaris* Corillion 1957 were found. All revealed species of algae are first cited for studied NNP.

**Key words:** algae, species composition, taxonomic structure, floristic analysis, water bodies, Pivnichne Podillya National Nature Park, Ukraine