

УДК [582.23/26.574.586] (28)

Т. Ф. Шевченко, Г. В. Харченко, П. Д. Клоченко

**ЦЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИТОЭПИФИТОНА  
ВОДОЕМОВ Г. КИЕВА**

Установлено, что во всех обследованных водоемах г. Киева и на всех видах высших водных растений, независимо от их принадлежности к определенной экологической группе, развивались сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к ассоциации *Sosconeo placentulae-Epithemietum adnatae*. При этом на воздушно-водных растениях встречались сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к субассоциации *sosconeetosum placentulae*, а на растениях с плавающими листьями и на погруженных растениях — к субассоциации *gomphonemetosum truncatae*. На растениях с плавающими листьями развивались сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к субассоциации *gomphonemetosum truncatae* вариант *Turica*, а на погруженных растениях — к субассоциации *gomphonemetosum truncatae* вариант *Sosconeis pediculus*.

**Ключевые слова:** *фитоэпифитон, водоемы г. Киева, сообщества, метод Браун-Бланке, ассоциация, субассоциация.*

В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования, связанные с выделением, инвентаризацией и классификацией сообществ водорослей. При проведении подобного рода работ используется эколого-флористический подход к классификации растительности (метод Браун-Бланке). Так, например, указанный метод применяли при изучении на скальных [21] и почвенных водорослей [6, 7, 12, 14, 15], для анализа таксоценозов диатомовых водорослей [2, 20] и при изучении фитоэпифитона [16—19], в альгоценологических исследованиях микрофитобентоса [10, 11] и при изучении водорослей-макрофитов [1].

Цель нашего исследования состояла в классифицировании сообществ водорослей эпифитона, обитающих в обрастаниях высших водных растений разнотипных водоемов г. Киева.

**Материал и методика исследований.** Материалом для настоящей работы послужили альгологические пробы, собранные в июле 2005 г. в 13 водоемах, расположенных на территории города Киева: в озерах Алмазном, Вербном, Вырлице, Голубом, Луговом (Опечень-5), Пидбирной, Радужном, Редькино, Синем, Солнечном, Тельбин, Центральном и в Ореховатском пруду № 2 (табл. 1).

© Шевченко Т. Ф., Харченко Г. В., Клоченко П. Д., 2009

### 1. Физико-географическая и гидрохимическая характеристика водоемов г. Киева [3, 4]

Озера	Место расположения (район)	Общая площадь, га	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг N/л	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг N/л	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг N/л	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг P/л	БО, мг O/л
Алмазное	Деснянский	157,8	0,25	0,005	0,61	0,231	31,5
Вербное	Оболонский	13,2	0,08	0,002	0,03	0,002	24,5
Вырлица	Дарницкий	98,0	0,26	0,005	0,16	0,132	45,1
Голубое	Подольский	0,7	0,34	0,005	0,07	0,030	24,8
Луговое	Оболонский	10,8	0,27	0,020	0,29	0,040	30,0
Пидбирна	Дарницкий	19,8	0,46	0,010	0,29	0,279	37,4
Радужное	Днепро- вский	16,2	0,27	0,006	0,38	0,085	41,0
Редькино	Оболонский	28,0	0,17	0,003	0,36	0	34,0
Синее	Подольский	2,8	0,35	0,007	0,04	0,077	27,9
Солнечное	Дарницкий	13,8	0,31	0,006	0,30	0,058	37,5
Тельбин	Днепро- вский	12,4	0,53	0,009	0,18	0,060	31,4
Центральное	Оболонский	2,6	0,10	0,004	0,23	0,051	27,4
Ореховатский пруд № 2	Голосеев- ский	0,9	0,41	0,009	0,34	0,319	46,1

Примечание. В таблице приведены средние значения содержания растворенных биогенных и органических веществ за вегетационный период 2005 г. Среди изученных водных объектов к пойменным водоемам относятся озера Алмазное, Вырлица, Пидбирна, Радужное, Солнечное, Тельбин, Центральное; бессточными водоемами являются озера Голубое и Синее; озера Редькино, Луговое и Вербное представляют собой водоемы-старицы на месте исторического русла р. Почайны; Ореховатский пруд № 2 — один из четырех искусственных водоемов на р. Ореховатке.

Образцы фитоэпифитона отбирали согласно общепринятой методике [13] с высших водных растений, относящихся к разным экологическим группам: с воздушно-водных макрофитов (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb.), с растений с плавающими листьями (*Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* L., *Polygonum amphibium* L. var. *natans*) и с погруженных макрофитов (*Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton pectinatus* L.).

Относительное обилие видов водорослей определяли, вычисляя в каждой альгологической пробе общее количество особей данного вида в процентах от суммы особей всех видов водорослей, принятой за 100% [21]. Для оценки обилия видов применяли модифицированную шкалу Браун-Бланке, где 1 — относительное обилие вида менее 10%, 2 — 10—25%, 3 — 25—50%, 4 — 50—75%, 5 — 75—100%. Встречаемость каждого вида рассчитывали по формуле:  $C = \frac{n}{N} \cdot 100\%$ , где  $C$  — наличие вида в определенном блоке описа-

ний;  $n$  — количество проб в данном блоке описаний, где встретился вид;  $N$  — общее количество проб в данном блоке описаний. При оценке встречаемости видов были приняты следующие классы постоянства: I — встречаемость вида менее 20%, II — 21—40%, III — 41—60%, IV — 61—80%, V — 81—100%. Сообщества водорослей классифицировали, используя эколого-флористический метод Браун-Бланке. Данные обрабатывали традиционным методом фитоценологических таблиц, применяемым при эколого-флористических исследованиях [8, 9]. Всего в основу работы положено 33 описания. Наименования синтаксонов даны в соответствии с «Кодексом фитоценологической номенклатуры» [5].

### Результаты исследований и их обсуждение

Анализ частоты встречаемости и обилия видов водорослей, развивающихся на высших водных растениях в обследованных водоемах г. Киева, дал возможность выделить несколько синтаксонов (групп сообществ эпифитона), различающихся по флористическому составу и условиям обитания (табл. 2). Ниже приводится их характеристика.

**Ассоциация *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae* ass. nova.** Экологические условия. Сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к данной ассоциации, найдены во всех без исключения обследованных озерах и прудах г. Киева. Они обнаружены в обрастаниях сосудистых макрофитов, относящихся к разным экологическим группам: воздушно-водным растениям, растениям с плавающими листьями и погруженным растениям. Сообщества эпифитных водорослей данной ассоциации развивались на глубине 0—50 см при температуре воды 22—25°C на высших водных растениях, произрастающих преимущественно в литоральной зоне водоемов, характеристика которых представлена в таблице 1.

**Структура и видовой состав сообществ.** Сообщества водорослей-эпифитов данной ассоциации образовывали на высших водных растениях обрастания в виде легкого налета коричневатого цвета. Видовое богатство сообществ, относящихся к данной ассоциации, высокое. В частности, найдено 118 видов водорослей, представленных 122 внутривидовыми таксонами, включая те, которые содержат номенклатурный тип вида, из 6 отделов, 12 классов, 26 порядков, 38 семейств и 60 родов. Наибольшим количеством видов представлены Bacillariophyta (47 видов, или 39,3% общего количества найденных видов), Chlorophyta (34 вида, или 29,5%) и Streptophyta (24 вида, или 20,5%). Водоросли из других отделов встречались единично (3—6 видов). На их долю приходилось 10,7% общего количества найденных видов. К числу ведущих относились семейства Desmidiaceae, Scenedesmaceae, Cymbellaceae, Fragilariaceae, Naviculaceae, Hydrodictyaceae и Gomphonemataceae. В число ведущих родов входили *Cosmarium*, *Cymbella*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Staurastrum*, *Acutodesmus* и *Desmodesmus*. Среднее количество видов в отдельных сообществах довольно высокое — 17.

**Диагностические таксоны:** *Cocconeis placentula* Ehr., *Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb., *Navicula tripunctata* (O.F. Müll.) Bory, *Rhoicosphenia abbreviata* (Ag.) L.-B.

**2. Обзорная таблица синтаксонов ассоциации *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae* ass. nova**

Синтаксоны	1	2	3
Число описаний	11	6	16
<b>Диагностические таксоны ассоциации <i>Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae</i></b>			
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	V <sup>5</sup>	V <sup>3</sup>	V <sup>5</sup>
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	III <sup>4</sup>	V <sup>3</sup>	IV <sup>3</sup>
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müll.) Bory	III <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) L.-B.	III <sup>3</sup>	IV <sup>1</sup>	IV <sup>2</sup>
<b>Диагностические таксоны субассоциации <i>gomphonemetosum truncatae</i></b>			
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.	I <sup>1</sup>	V <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>
<i>Epithemia sores</i> Kütz.	II <sup>2</sup>	IV <sup>2</sup>	V <sup>1</sup>
<i>Cymbella cistula</i> (Hemp. in Hemp. et Ehr.) Kirch.	II <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Encyonema elginense</i> (Kram.) Mann	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	I <sup>2</sup>	III <sup>2</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>3</sup>
<b>Диагностические таксоны субассоциации <i>gomphonemetosum truncatae</i> вариант <i>Cocconeis pediculus</i></b>			
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	I <sup>1</sup>		IV <sup>1</sup>
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>
<i>Navicula menisculus</i> Schum.			III <sup>1</sup>
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Synedra acus</i> Kütz.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Desmodesmus communis</i> (Hegew.) Hegew.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Coelastrum sphaericum</i> Näg.	I <sup>3</sup>	I <sup>1</sup>	III <sup>2</sup>
<i>Cosmarium granatum</i> Bréb.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>

П р и м е ч а н и е. 1 — ассоциация *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae*; 2 — субассоциация *gomphonemetosum truncatae*; 3 — субассоциация *gomphonemetosum truncatae* вариант *Cocconeis pediculus*. Римскими цифрами обозначены классы постоянства. Надстрочные индексы указывают максимальный балл обилия вида.

*Номенклатурный тип:* описание 15, табл. 3, г. Киев, Дарницкий р-н, оз. Вырлица, в обрастаниях *Polygonum amphibium* L. var. *natans*.

Ассоциация *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae* диагностируется видами водорослей, относящимися к отряду Bacillariophyta.

**Субассоциация *cocconeetosum placentulae* subass. nova** (описания 1—11, табл. 3). *Экологические условия.* Сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к данной субассоциации, найдены в восьми обследованных водоемах г. Киева. Они обнаружены только на воздушно-водных растениях, в частности в обрастаниях *Phragmites australis* и *Glyceria maxima*.

*Структура и видовой состав сообществ.* Видовое богатство сообществ водорослей, относящихся к данной субассоциации, значительно ниже, чем в описанной выше ассоциации. Здесь идентифицировано 60 видов водорослей из шести отделов. Наибольшим количеством видов представлены Bacillariophyta (34 вида, или 56,6% общего количества найденных видов) и Chlorophyta (16 видов, или 26,7%). Водоросли из отделов Streptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta и Dinophyta встречались единично (1—4 вида). На их долю приходилось 16,7% общего количества найденных видов. В число ведущих родов входили *Symbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Epithemia* и *Pediastrum*. Среднее количество видов в отдельных сообществах невысокое — 10.

В сообществах водорослей, относящихся к данной субассоциации, с высоким постоянством встречались четыре вида водорослей эпифитона — *Cocconeis placentula*, *Epithemia adnata*, *Navicula tripunctata* и *Rhoicosphenia abbreviata* (см. табл. 1). Все вышеперечисленные виды, за исключением *Navicula tripunctata*, встречались с довольно высоким обилием.

*Диагностические таксоны* субассоциации = диагностические таксоны ассоциации.

*Номенклатурный тип:* описание 5, табл. 3, г. Киев, Днепровский р-н, оз. Радужное, в обрастаниях *Phragmites australis*.

**Субассоциация *gomphonemetosum truncatae* subass. nova** (описания 12—33, табл. 3). *Экологические условия.* Сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к данной субассоциации, найдены во всех обследованных водоемах г. Киева. Однако они обнаружены только в обрастаниях растений с плавающими листьями и погруженных растений, в частности в обрастаниях *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Polygonum amphibium* var. *natans*, *Ceratophyllum demersum* и *Potamogeton pectinatus*.

*Структура и видовой состав сообществ.* Видовое богатство сообществ водорослей, относящихся к данной субассоциации, значительно выше, чем для вышеописанной субассоциации. Найдено 105 видов водорослей из шести отделов. Наибольшим количеством видов представлены Bacillariophyta (42 вида, или 40,0% общего количества найденных видов), Chlorophyta (28 видов, или 26,6%) и Streptophyta (23 вида, или 21,9%). Представители Cyanophyta, Euglenophyta и Dinophyta встречались единично (3—6 видов). На их долю приходилось 11,5% общего количества найденных видов. В число ведущих родов входили *Cosmarium*, *Navicula*, *Symbella*, *Gomphonema*, *Staurastrum*, *Acutodesmus*, *Desmodesmus*, *Epithemia*, *Pediastrum* и *Trachelomonas*. Среднее количество видов в отдельных сообществах высокое — 21.

*Диагностические таксоны:* *Gomphonema truncatum* Ehr., *Epithemia sorex* Kütz., *Symbella cistula* (Hemp. in Hemp. et Ehr.) Kirch., *Navicula cryptocephala*

3. Ассоциация *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae ass. nova*

Синтаксоны	Субассоциация <i>cocconeetosum placentulae</i>											C o n s t
Экологические группы высших водных растений	воздушно-водные растения											
Число видов	12	10	7	6	13	9	13	5	13	4	17	
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Диагностические таксоны ассоциации												
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	3	1	5	3	2	5	4	2	1	4	1	V
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.		2	1		1			4	1		3	III
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müll.) Bory		1		1	1	1			1	1		III
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) L.-B.		3	1		1		1				1	III
Диагностические таксоны субассо-												
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.									1		1	I
<i>Epithemia sores</i> Kütz.		2				1			1		2	II
<i>Cymbella cistula</i> (Hemp. in Hemp. et Ehr.) Kirch.					1		1		1		1	II
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.		1			1							I
<i>Encyonema elginense</i> (Kram.) Mann									1		1	I
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.								2			1	I
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.									1		1	I
Диагностические таксоны субассоциации <i>gompho</i>												
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.									1			I
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs	1											I
<i>Navicula menisculus</i> Schum.												
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.				1	1							I
<i>Synedra acus</i> Kütz.	1											I
<i>Desmodesmus communis</i> (Hegew.) Hegew.	1						1					I
<i>Coelastrum sphaericum</i> Näg.	1									3		I
<i>Cosmarium granatum</i> Bréb.			1									I
Прочие												
<i>Snowella lacustris</i> Chod.						1				1		I
<i>Melosira varians</i> Ag.					1							I
<i>Synedra capitata</i> Ehr.												
<i>Diatoma vulgare</i> Bory						1						I
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) Kirch.									1		1	I
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb. in Kütz.) V.H.												I
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>coronatum</i> (Ehr.) Rabenh.											1	I
<i>Gomphonema angustum</i> Ag.		1				1	1					II
<i>Gomphonema augur</i> Ehr.					1							I
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.	1								1			I

Субассоциация gomphonemetosum truncatae																									
вариант Turica							вариант Cocconeis pediculus																		
растения с плавающими листьями							погруженные растения																		
7	11	17	17	10	14	C o n s t	18	37	32	25	15	5	27	17	19	20	26	17	22	35	26	41	C o n s t		
12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae																									
3	1	1	1		1	V	3	1	1	2	4	4	2	2	3	2	1	1	3	1	5	1	V		
2		3	3	3	1	V	2	3	3				1	3	1	3	1		3	1	1	1	IV		
1	1	1	1			IV		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1		IV		
	1	1	1	1		IV	1	1	1	1			1	1	2	1	1		1		1	1	IV		
ассоциация gomphonemetosum truncatae																									
	1	1	1	1	1	V	1	1	1				1	1	1	1	1		1	1	1	1	IV		
2		2	1		1	IV	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	V		
	1	1	1			III	1	1	1		1		1	1	1		1				1		III		
	1	1	1			III	1	1	1	1			1	1			1				1		III		
	1	1	1			III	1	1	1	1			1			1					1		III		
	2			2	1	III	1	1	1		1			1	1	1	1						III		
		1	1		1	III		1	3					1	2	1	1		1			1	III		
nemetosum truncatae вариант Cocconeis pediculus																									
							1	1	1	1		1	1	1	1				1		1		IV		
		1				I		1	1	1			1	1			1		1	1	1	1	IV		
												1	1	1		1	1	1	1	1	1		III		
			1			I			1		1		1			1		1		1		1	III		
			1			I	1		1		1				1	1		1	1	1	1	1	III		
		1				I		1		1			1					2	1	1	1	1	III		
			1			I		1	1				1					1		1	1	1	III		
таксоны																									
1		2				II			1				2			1				1			II		
	2					I		2								4							I		
			1	1		II			1				1										I		
								1		1								3			1		II		
1					1	II		1	1														I		
		1			1	II		1	1				1	1			1				1		II		
					1	I		1	1							1	1						II		
	1					I	1								1	1	1				1		II		
				1	1	II		1	1				1		1	1							II		
										1							1			1		1	II		

Продолжение табл. 3

Синтаксоны	Субассоциация cocconeetosum placentulae												
Экологические группы высших водных растений	воздушно-водные растения												
Число видов	12	10	7	6	13	9	13	5	13	4	17	C o n s t	
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.												1	I
<i>Amphora veneta</i> Kütz.													
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.	3											3	I
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.				1									I
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen							1		2				I
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berk.) Kom.-Legn.							1						I
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korsch.													
<i>Acutodesmus obliquus</i> (Turp.) Tsar.													
<i>Acutodesmus pectinatus</i> (Meyen) Tsar.													
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De-Wild.													
<i>Eremosphaera gigas</i> (Arch.) Fott et Kalina													
<i>Oedogonium</i> sp. st.					3								I
<i>Spirogyra</i> sp. st.	1												I
<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.													
<i>C. obtusatum</i> Schmidle													
<i>C. subprotumidum</i> Nordst.									3				I
<i>Trachelomonas intermedia</i> Dang.								1					I
<i>Peridiniopsis quadridens</i> (Stein) Bourr.					1							1	I
<i>Peridiniopsis</i> sp.													

П р и м е ч а н и е. В графах таблицы римскими цифрами обозначены классы постоянства, а арабскими — баллы обилия по шкале Браун-Бланке.

Кроме того, обнаружены виды водорослей, постоянство которых составляло менее 20%, а относительное обилие — менее 10%. **Cyanophyta:** *Gloeocapsopsis magma* (Bréb.) Kom. et Anagn. (описание 32), *Merismopedia punctata* Meyen (20), *Microcrocis gigas* (Ryppowa) Kom. et Anagn. (26), *Oscillatoria planctonica* Wołosz. (7), *O. tenuis* Ag. (30, 31); **Bacillariophyta:** *Stephanodiscus hantzschii* Grun. (4, 9, 14, 19, 29), *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim. (5), *Fragilaria capucina* var. *rumpens* (Kütz.) L.-B. ex Bukht. (11, 15, 18, 19), *F. vaucheriae* (Kütz.) Boye-Pet. (18), *Fragilariforma virescens* (Ralfs) Will. et Round (26), *Martyana martyi* (Herib.) Round (3), *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz. (1, 7, 22, 28, 33), *Aneumastus tusculus* (Ehr.) Mann et Stick. (11, 19, 33), *Cymbella aspera* (Ehr.) Cl. (28), *C. parva* (W. Sm.) Cl. (18), *C. tumidula* Grun. (11), *Encyonema paradoxa* Kütz. (2, 3), *Gomphonema acuminatum* Ehr. (22, 32), *Planothidium lanceolata* (Bréb. in Kütz.) Round et Bukht. (18, 19), *Achnantheidium minutissima* (Kütz.) Czarn. (7, 22), *Navicula viridula* Kütz. (30), *N. vulpina* Kütz. (32), *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. (19), *Nitzschia* sp. (7), *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm. (28); **Chlorophyta:** *Pandorina morum* (O. Müll.) Bory (19, 21, 24), *Chlorotetraedron incus* (Teil.) Kom. et Kovač. (1), *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. var. *longicorne* Reinsch (30), *P. duplex* var. *subgranulatum* Racib. (29), *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg. (21, 33), *T. triangulare* Korsch. (31), *Selenastrum gracile* Reinsch (18), *Monoraphidium irregulare* (G. Sm.) Kom.-Legn. (22), *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs



Продолжение табл. 3

Субассоциация gomphonemetosum truncatae																								
вариант Turpica							вариант Cocconeis pediculus																	
растения с плавающими листьями							погруженные растения																	
7	11	17	17	10	14	C o n s t	18	37	32	25	15	5	27	17	19	20	26	17	22	35	26	41	C o n s t	
12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
								1						1			1					1		II
								1	1	1						1	1							II
			3			I			1								1							I
									1	1										1		1	1	II
					1	I		1					1					1				1	1	II
							1				1									1		1	1	II
									1	1					1						1	1	1	II
			1			I			1	1			1					1				1	1	II
								1											2					I
									1				1						1	1		1	1	II
													1					1	1	1		1	1	II
					3	I														4		1	1	I
			3			I								2		2			3	3		1	1	II
										4			1					1						I
													2											I
		1				I																	1	I
									1								1	1		1				II
								1	1	1	1							1				1		II
				1	1	II									1									I

(7, 22, 31), *Acutodesmus acuminatus* (Lagerh.) Hegew. et Hanagata (3), *A. dimorphus* (Turp.) Tsar. (21, 33), *Crucigenia quadrata* Morr. (7, 16, 19, 27), *Desmodesmus bicaudatus* (Deduss.) Tsar. (15, 19, 20, 21), *D. caudato-aculeolatus* (Chod.) Tsar. (4), *D. intermedius* var. *acutispinus* (Roll) Hegew. (30), *Scenedesmus arcuatus* (Lemm.) Lemm. (14, 29, 31, 33), *S. obtusus* Meyen (21, 31), *Tetrastrum triangulare* (Chod.) Kom. (33), *Stigeoclonium* sp. (2, 5), *Dictyosphaerium pulchellum* Wood (1, 31, 33), *Micractinium pusillum* Fres. (33), *Oocystis elliptica* W. West (2), *O. lacustris* Chod. (6); **Streptophyta**: *Closterium leibleinii* Kütz. (19, 33), *C. tumidulum* Gay (21, 31), *Cosmarium angulosum* Bréb. (30, 31), *C. biretum* Bréb. (20, 31), *C. cymatopleurum* Nordst. (27), *C. impressulum* Elfv. (31), *C. meneghinii* Bréb. (30), *C. ornatum* Ralfs (33), *C. phaseolus* Bréb. (31), *C. punctulatum* Bréb. (31, 33), *C. venustum* (Bréb.) Arch. (33), *Desmidium aptogonum* Bréb. (31), *Raphidiastrum granulosum* (Ehr.) Pal.-Mordv. (33), *Staurastrum bibrachiatum* Reinsch (31), *S. basidentatum* Borge (33), *S. gracile* Ralfs var. *gracile* (31), *S. gracile* var. *coronulatum* Bodlt (33), *S. sexcostatum* Bréb. (33), *S. cingulum* (W. et G.S. West) G. Sm. (6), *Coleochaete irregularis* Pringsh. (31); **Euglenophyta**: *Euglena acus* Ehr. (1), *Trachelomonas nigra* Swir. (24), *T. volvocina* Ehr. (6, 17, 22, 33); **Dinophyta**: *Ceratium hirundinella* (O. Müll.) Bergh (23).

Локализация описаний:

Тростник обыкновенный *Phragmites australis* — (1—7): 1 — 07.07.2005, оз. Центральное, 2 — 10.07.2005, оз. Вырлица, 3 — 04.07.2005, оз. Вербное, 4 — 07.07.2005, оз. Луговое, 5 — 14.07.2005, оз. Пидбирна, 6 — 05.07.2005, оз. Радужное, 7 — 13.07.2005, оз. Тельбин; манник большой *Glyce-*

*ria maxima* — (8—11): 8 — 14.07.2005, оз. Пидбирна, 9 — 05.07.2005, оз. Радужное, 10 — 04.07.2005, оз. Вербное, 11 — 05.07.2005, оз. Редькино; кубышка желтая — *Nuphar lutea* — (12—13): 12 — 14.07.2005, оз. Пидбирна, 13 — 13.07.2005, Ореховатский пруд № 2; горец земноводный (форма — плавающий) *Polygonum amphibium* var. *natans* — (14—16): 14 — 10.07.2005, оз. Солнечное, 15 — 10.07.2005, оз. Вырлица, 16 — 05.07.2005, оз. Редькино; кувшинка белая *Nymphaea alba* — (17): 17 — 05.07.2005, оз. Радужное; рдест гребенчатый *Potamogeton pectinatus* — (18—21): 18 — 13.07.2005, оз. Тельбин, 19 — 13.07.2005, Ореховатский пруд № 2; 20 — 05.07.2005, оз. Редькино, 21 — 04.07.2005, оз. Вербное; роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum* — (22—33): 22 — 13.07.2005, оз. Тельбин, 23 — 10.07.2005, оз. Солнечное, 24 — 05.07.2005, оз. Радужное, 25 — 10.07.2005, оз. Вырлица, 26 — 05.07.2005, оз. Редькино, 27 — 15.07.2005, оз. Алмазное, 28 — 14.07.2005, оз. Пидбирна, 29 — 07.07.2005, оз. Луговое, 30 — 06.07.2005, оз. Синее, 31 — 06.07.2005, оз. Голубое, 32 — 04.07.2005, оз. Вербное, 33 — 07.07.2005, оз. Центральное.

Kütz., *Encyonema elginense* (Kram.) Mann, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll.

*Номенклатурный тип*: описание 15, табл. 3, г. Киев, Дарницкий р-н, оз. Вырлица, в обрастаниях *Polygonum amphibium* var. *natans*.

Субассоциация *gomphonemetosum truncatae* диагностируется видами водорослей, относящимися исключительно к отделу Bacillariophyta.

**Вариант Туріса** (описания 12—17, табл. 3). *Экологические условия*. Сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к данному варианту, найдены в шести обследованных водоемах г. Киева. Однако они обнаружены только в обрастаниях растений с плавающими листьями, в частности в обрастаниях *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* и *Polygonum amphibium* var. *natans*.

*Структура и видовой состав сообществ*. Видовое богатство сообществ водорослей, относящихся к данному варианту, значительно ниже, чем для вышеупомянутой субассоциации. Зарегистрировано 38 видов водорослей из шести отделов. Наибольшим количеством видов представлены Bacillariophyta (23 вида, или 60,5% общего количества найденных видов) и Chlorophyta (9 видов, или 23,7%). Водоросли из отделов Streptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta и Dinophyta встречались единично (1—2 вида). На их долю приходилось 15,8% общего количества найденных видов. В число ведущих родов входили *Gomphonema*, *Symbella* и *Epithemia*. Среднее количество видов в отдельных сообществах ниже, чем характерное для субассоциации в целом, — 13.

Помимо диагностических таксонов ассоциации с высоким постоянством в данном варианте встречались *Gomphonema truncatum* Ehr., *Epithemia sorex* Kütz., *Symbella cistula* (Hemp. in Hemp. et Ehr.) Kirch., *Navicula cryptocephala* Kütz., *Encyonema elginense* (Kram.) Mann, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. и *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. Среди них высокое обилие характерно для *Epithemia sorex* и *Synedra ulna*.

*Диагностические таксоны* варианта = диагностические таксоны субассоциации.

**Вариант Cocconeis pediculus** (описания 18—33, табл. 3). *Экологические условия*. Сообщества эпифитонных водорослей, относящиеся к данному ва-

рианту, найдены во всех обследованных водоемах города Киева. Однако они обнаружены только в обрастаниях погруженных растений, в частности в обрастаниях *Ceratophyllum demersum* и *Potamogeton pectinatus*.

*Структура и видовой состав сообществ.* Видовое богатство сообществ водорослей, относящихся к данному варианту, значительно выше, чем для вышеуказанного варианта. Здесь найдено 105 видов водорослей из шести отделов. Наибольшим количеством видов представлены Bacillariophyta (42 вида, или 40,0% общего количества найденных видов), Chlorophyta (28 видов, или 26,6%) и Streptophyta (23 вида, или 21,9%). Синезеленые, эвгленовые и динофитовые водоросли встречались единично (3—6 видов). На их долю приходилось 11,5% общего количества найденных видов. В число ведущих родов входили *Cosmarium*, *Navicula*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Staurastrum*, *Acutodesmus*, *Desmodesmus*, *Epithemia*, *Pediastrum* и *Trachelomonas*. Среднее количество видов в отдельных сообществах самое высокое среди всех вышеперечисленных синтаксонов — 23.

Помимо диагностических таксонов ассоциации и субассоциации с высоким постоянством в данном варианте встречались *Cocconeis pediculus* Ehr., *Synedra acus* Kütz., *Navicula menisculus* Schum., *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew., *Pediastrum tetras* (Ehr.) Ralfs, *Coelastrum sphaericum* Näg. и *Cosmarium granatum* Bréb. Среди них высокое обилие отмечено только для *Coelastrum sphaericum* Näg.

*Диагностические таксоны:* *Cocconeis pediculus* Ehr., *Synedra acus* Kütz., *Navicula menisculus* Schum., *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew., *Pediastrum tetras* (Ehr.) Ralfs, *Coelastrum sphaericum* Näg., *Cosmarium granatum* Bréb.

Субассоциация *gomphonemetosum truncatae* вариант *Cocconeis pediculus* диагностируется видами водорослей, относящимися к отделам Bacillariophyta, Chlorophyta и Streptophyta.

Полученные материалы позволяют констатировать, что в обрастаниях воздушно-водных растений с высоким постоянством встречаются четыре вида водорослей: *Cocconeis placentula*, *Epithemia adnata*, *Navicula tripunctata* и *Rhoicosphenia abbreviata* (см. табл. 2). На растениях с плавающими листьями и погруженных растениях с высоким постоянством встречались 11 видов водорослей эпифитона, включая все вышеперечисленные организмы, а также *Gomphonema truncatum*, *Epithemia sores*, *Cymbella cistula*, *Navicula cryptosephala*, *Encyonema elginense*, *Synedra ulna* и *Rhopalodia gibba*. В обрастаниях погруженных растений высоким постоянством характеризовались девятнадцать видов водорослей эпифитона, включая все вышеперечисленные организмы, а также *Cocconeis pediculus*, *Pediastrum tetras*, *Navicula menisculus*, *Fragilaria crotonensis*, *Synedra acus*, *Desmodesmus communis*, *Coelastrum sphaericum* и *Cosmarium granatum*.

Важно отметить, что на воздушно-водных растениях и на растениях с плавающими листьями с высоким постоянством встречались только диатомовые водоросли, тогда как на погруженных растениях это были представители как Bacillariophyta, так и Chlorophyta и Streptophyta.

Следовательно, нами выявлено несколько групп видов водорослей эпифитона, различающихся по постоянству. Так, первая из них характерна для обрастаний практически всех исследованных видов высших водных растений независимо от их принадлежности к определенной экологической группе. Эта группа видов характеризует фитоэпифитон обследованных водоемов в целом. Вторая группа видов с высоким постоянством встречается на растениях с плавающими листьями и на погруженных растениях. Она характерна для автотрофного звена обрастаний двух упомянутых экологических групп сосудистых макрофитов и отражает условия, создающиеся в их зарослях. Третья группа водорослей-эпифитов с высоким постоянством встречается только на погруженных растениях. Она характерна только для фитоэпифитона погруженных сосудистых макрофитов и отражает условия, создающиеся в зарослях этих растений.

### *Заключение*

В результате исследований фитоэпифитона в водоемах г. Киева выделены одна ассоциация, две субассоциации и два варианта, различающиеся по флористическому составу и условиям обитания.

Установлено, что во всех обследованных водоемах г. Киева и на всех видах высших водных растений (независимо от их принадлежности к определенной экологической группе) развиваются сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к ассоциации *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae*. При этом на воздушно-водных растениях вегетируют сообщества водорослей эпифитона, относящиеся к субассоциации *cocconeetosum placentulae*, а на растениях с плавающими листьями и на погруженных растениях — к субассоциации *gomphonemetosum truncatae*. При этом на растениях с плавающими листьями развиваются сообщества водорослей, относящиеся к субассоциации *gomphonemetosum truncatae* вариант *Typica*, а на погруженных растениях — к субассоциации *gomphonemetosum truncatae* вариант *Cocconeis pediculus*.

Синтаксономия ассоциации *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae* имеет следующий вид:

**Асс.** *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae* ass. nova

**Субасс.** *cocconeetosum placentulae* subass. nova

**Субасс.** *gomphonemetosum truncatae* subass. nova

**вариант** *Typica*

**вариант** *Cocconeis pediculus*

Формирование однотипных сообществ водорослей в водоемах со сходными экологическими условиями и разнотипных сообществ в водоемах, или на их участках, отличающихся по экологическим условиям, можно рассматривать как их адаптацию к определенным факторам окружающей среды. Поэтому при оценке состояния водных экосистем следует учитывать не только отдельные виды водо-

рослей, но и их сообщества. При этом в первую очередь необходимо принимать во внимание индикаторные характеристики видов и комплексов видов, предпочитающих тот или иной синтаксон, встречающихся исключительно в его сообществах или имеющих там более высокое постоянство (диагностические виды при эколого-флористическом подходе к классификации растительности — метод Браун-Бланке). Очевидно, виды водорослей могут быть индикаторами только тех условий, которые являются оптимальными для их развития.

\*\*

*В результаті досліджень, проведених в 2005 р. на різномісних водних об'єктах м. Києва, встановлено, що в усіх обстежених водоймах і на вивчених видах вищих водних рослин, незалежно від їх приналежності до певної екологічної групи, розвиваються угруповання водоростей епіфітону, які належать до асоціації *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae*. При цьому на повітряно-водних рослинах зустрічаються угруповання водоростей епіфітону, які належать до субасоціації *cocconeetosum placentulae*, а на рослинах з плаваючим листям і на занурених рослинах — до субасоціації *gomphonemetosum truncatae*. На рослинах з плаваючим листям розвиваються угруповання епіфітних водоростей, що належать до субасоціації *gomphonemetosum truncatae* варіант *Typica*, а на занурених рослинах — до субасоціації *gomphonemetosum truncatae* варіант *Cocconeis pediculus*.*

\*\*

*As a result of the performed investigations, it has been found that in all the studied water bodies of Kiev and on all the studied species of higher aquatic plants regardless of their affiliation to the specified ecological group epiphyton algae communities belonged to the same association *Cocconeo placentulae-Epithemietum adnatae*. Epiphyton algae communities occurring in the fouling of half-submerged plants belong to the subassociation *cocconeetosum placentulae*, whereas epiphyton algae communities registered in the fouling of submerged plants and plants with floating leaves belong to the subassociation *gomphonemetosum truncatae*. Epiphyton algae communities observed in the fouling of plants with floating leaves belong to the subassociation *gomphonemetosum truncatae* variant *Typica*, whereas epiphyton algae communities occurring in the fouling of submerged plants — to the subassociation *gomphonemetosum truncatae* variant *Cocconeis pediculus*.*

\*\*

1. Бобров А.А., Чемерис Е.В. Синтаксономический обзор растительных сообществ ручьев, малых и средних рек Верхнего Поволжья // Гидробиотаника 2005: Материалы VI Всерос. шк.-конф. по вод. макрофитам, Борок, 11—16 окт. 2005 г. — Рыбинск, 2006. — С. 116—130.
2. Бухтиярова Л.Н. Bacillariophyta в биомониторинге речных экосистем // Альгология. — 1999. — Т. 9, № 3. — С. 89—103.
3. Київ як екологічна система: природа — людина — виробництво — екологія. — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2003. — 259 с.
4. Клоченко П.Д., Харченко Г.В., Вітовецька Т.В. Біогенні та органічні речовини у водоймах м. Києва // Вод. госп-во України. — 2006. — № 2. — С. 28—33.
5. Кодекс фитосоциологической номенклатуры. — 2-е изд. // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. — 1988. — Т. 93, № 6. — С. 112—130.

6. Кости́ков И.Ю., Рыбчи́нский О.В. Наземные альгогруппировки псаммофитного сукцессионного ряда острова Шелестов (Каневский заповедник, Украина) // Альгология. — 1995. — Т. 5, № 4. — С. 363—374.
7. Леванець А.А. Грунто́ві водорості Лівобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 1998. — 19 с.
8. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. — М.: Наука, 1989. — 223 с.
9. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности: Учебник. — М.: Логос, 2001. — 264 с.
10. Оксюк О.П., Давыдов О.А., Меленчук Г.В. Применение метода Браун-Бланке при ценологическом анализе микрофитобентоса // Гидробиол. журн. — 2004. — Т. 40, № 5. — С. 101—114.
11. 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.
12. Суханова Н.В., Ишбирдин А.Р. Синтаксономия почвенных водорослей урбанизированных территорий Башкирского Предуралья (Россия) // Альгология. — 1997. — Т. 7, № 1. — С. 18—29.
13. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. — Киев: Вища шк, 1984. — 333 с.
14. Хайбулина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала. 1. Союз Amphoro-Phormidion all. nova hoc loco // Альгология. — 2004. — Т. 14, № 3. — С. 261—276.
15. Хайбулина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала. 1. Союз Klebsor-midio flaccidi-Mugmescion biatorellae all. nova hoc loco // Там же. — 2005. — Т. 15, № 1. — С. 86—100.
16. Шевченко Т.Ф. Сообщества перифитонных водорослей в районе сброса подогретых вод в водоемах-охладителях ГРЭС и АЭС Украины // Там же. — 1993. — Т. 3, № 2. — С. 19—31.
17. Шевченко Т.Ф. Сравнительная характеристика сообществ перифитонных водорослей, вегетирующих в водоемах-охладителях ГРЭС и АЭС Украины // Там же. — 1994. — Т. 4, № 1. — С. 47—55.
18. Шевченко Т.Ф. Сообщества водорослей перифитона водоема-охладителя Чернобыльской АЭС // Гидробиол. журн. — 2004. — Т. 40, № 5. — С. 9—26.
19. Шевченко Т.Ф. Сообщества водорослей перифитона Каневского водохранилища // Там же. — 2008. — Т. 44, № 3. — С. 19—38.
20. Bukhtiyarova L.N. Classification of diatom algaloceneses as a useful tool in river biomonitoring // Use of algae for monitoring rivers. III / Eds. by J. Prygiel, B. A. Whitton, J. Bukowska. — Agence de l'Eau Artois-Picardie, 1999. — P. 114—121.
21. Golubić S. Algenvegetation der Felsen. — Stuttgart, 1967. — 183 S.