

УДК [581.526:556.53] (285.33)

**О.С. ТАРАЩУК**

Ин-т гидробиологии НАН Украины,  
04210 Киев 210, просп. Героев Сталинграда, 12, Украина

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОЭПИФИТОНА РЕЧНОГО УЧАСТКА КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (УКРАИНА)**

В фитозеппифитоне речного участка Каневского водохранилища обнаружено 180 видов водорослей, принадлежащих к двум царствам, 7 отделам, 13 классам, 31 порядку, 46 семействам, 79 родам, представленных 188 внутривидовыми таксонами (ввт), включая номенклатурные типы видов. Преобладают *Bacillariophyta* (52 % общего числа видов), *Chlorophyta* (26 %), *Streptophyta* (11 %) и *Cyanoprocarvota* (8 %). Доля остальных отделов в сумме не превышает 4 % общего числа видов. Установлено, что состав ведущих семейств и флористические спектры фитозеппифитона зависят от гидрологических условий на станциях исследуемого участка. Сезонная динамика общего видового богатства фитозеппифитона характеризуется одним летним максимумом, однако максимальное число видов диатомовых наблюдалось осенью. 69 видов (38 % общего их количества) являются облигатными или факультативными эппифитонами, 111 видов (62 %) – аллохтонами, попавшими в обрастания из толщи воды или со дна водохранилища. На всех станциях эппифитонты по числу видов преобладают над аллохтонами. 47 % общего количества ввт являются индикаторами степени проточности, 74 % – индикаторами солености, 22 % – показателями температурных условий, 58 % – pH, а 79 % – индикаторами сапробности. В составе фитозеппифитона речного участка Каневского водохранилища преобладают эврибионтные виды, для которых характерна повышенная толерантность к факторам окружающей среды. По соотношению числа видов фитозеппифитона, принадлежащих к разным зонам сапробности, речной участок Каневского водохранилища можно отнести к β-мезосапробной зоне.

*Ключевые слова:* фитозеппифитон, Каневское водохранилище, речной участок.

### **Введение**

В гидробиологических исследованиях перифитону уделяли значительно меньше внимания, чем планктону и бентосу (Протасов, 2005). Особенно это касается перифитона на растительном субстрате – эппифитона. В полной мере это относится и к речному участку Каневского водохранилища, фитопланктону и фитобентосу которого, а также фитоперифитону на неорганическом субстрате посвящено значительное количество публикаций (Шевченко, 1996, 2007; Щербак, Майстрова, 1996, 2000, 2001; Оксийок и др., 1999, 2000, 2003-2005; Ярмошенко, 2003, 2007; Давыдов, 2005), а фитозеппифитон все еще остается слабо изученным (Оксийок и др., 1999, 2005; Таращук, 2005, 2006а-в, 2008). Между тем, вклад перифитона, в т.ч. фитозеппифитона, в первичную продукцию водных объектов (особенно мелководных) весьма значителен (Макаревич, 2005).

© О.С. Таращук, 2008

Эпифитные альгогруппировки в числе других водных сообществ гидробионтов влияют на санитарное состояние и процессы самоочищения водных объектов (Барина и др., 2000, 2006; Шевченко, 2006), поэтому заслуживают тщательного изучения. Одной из важнейших характеристик растительного сообщества является его видовое богатство (Миркин и др., 2001). Видовой состав водорослей отражает все процессы, происходящие в водной среде и ее экосистеме (Барина и др., 2006).

Цель данной работы – определение видового состава водорослей эпифитона речного участка Каневского водохранилища, анализ его таксономической и экологической структуры для последующего использования в системе биоиндикации состояния этого водного объекта, а также изучения структуры эпифитных альгогруппировок.

### Материалы и методы

Материалом для данной работы послужили пробы водорослей, собранные в мае – августе и ноябре 2003 г. на 7 станциях, расположенных в основном русле и придаточной сети речного участка Каневского водохранилища на разном расстоянии от плотины Киевской ГЭС. Станции отличались по степени проточности и амплитуде колебаний уровня воды (табл. 1). Пробы отбирали в трехкратной повторности в разреженных и густых, одновидовых и смешанных зарослях высших водных растений (ВВР) в приповерхностном горизонте воды, где продуктивность водорослей эпифитона наиболее высока (Müller, 1995). Пробы были взяты с 13 видов ВВР, принадлежащих к разным эколого-морфологическим группам, по общепринятым в гидроэкологии методам (Топачевский, Масюк, 1984; Водоросли, 1989; Методы ..., 2006). Видовой состав водорослей определяли по отечественным и зарубежным определителям (Визначник ..., 1938-1993; Определитель ..., 1951-1986; Komárek, Fott, 1983; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991; Флора ..., 1986а, б, 2003, 2004; Царенко, 1990). Диатомовые водоросли изучали в постоянных препаратах (Таращук, 2005). Названия и объем таксонов приведены по системе, принятой в: *Algae of Ukraine*, 2006 и *Разнообразие ...*, 2000.

Частоту встречаемости вида на станции определяли по отношению количества проб, в которых данный вид присутствовал, к общему количеству обработанных проб на данной станции.

Для сравнения видовых списков водорослей использовали коэффициент флористической общности (КФО) Серенсена (Василевич, 1969). При таксономическом анализе применяли методы, принятые в сравнительной флористике (Шмидт, 1980; Барина и др., 2006). Экологические характеристики видов и внутривидовых таксонов приведены согласно литературным данным (Визначник ..., 1938-1993; Определитель ..., 1951-1986; Komárek, Fott, 1983; Левадная, 1986; Флора ..., 1986а, б, 2003, 2004; Харитонов, 1986; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991; Водоросли, 1989; Растительность..., 1989; Царенко, 1990; Щербак, Майстрова, 1996, 2000, 2001; Bukhtiyarova, 1999; Барина и др., 2000, 2006; Biodiversity, 2000; Беляева, 2005; Оксюк и др., 2005; Шевченко, 2006, 2007) с учетом собственных наблюдений.

Таблица 1. Станции отбора проб фитопланктона на речном участке Каневского водохранилища\*

Номер станции	Местонахождение станции	Расположение	Расстояние от Киевской ГЭС, км	Глубина отбора проб, м	Грунт	Скорость течения, м/с	Амплитуда колебаний уровня воды, м			Ширина полосы зарослей ВВР, м
							в мае	в июне - июле	в ноябре	
1	Около г. Вышгорода	Основное русло водохранилища	2,5	0,5 - 1,5	Промытый песок	умеренная (0,2 - 0,3)	1,0	0,6	0,4	8 - 10
4	Ниже Московского моста		14,0	0,5 - 1,0	Промытый или слабо заиленный песок	слабая (до 0,1)	< 1,0	—	—	20 - 25
5	Ниже моста Метро		21,5	0,5 - 2,0	Промытый или заиленный песок	очень сильная (> 0,6)	< 1,0	—	0,2	—
6	Около Наводницкого парка		23,5	0,5 - 2,0	Ил или сильно заиленный песок	сильная (0,4 - 0,6)	0,5	0,3	0,2	15 - 20
7	Десенка, концевой участок	Придачная сеть	17,5	0,5 - 1,5	Заиленный песок	умеренная (0,2 - 0,3)	0,5 - 0,6	0,3 - 0,4	—	8
8	Десенка, вершина около дамбы		6,5	0,5 - 1,8	Промытый песок	слабая ( $\leq 0,1$ )	0,5 - 0,6	—	—	6
9	Зал. Оболонь, озеро		10,5	0,5 - 1,8	Ил	отсутствует (0,0)	0,0	0,0	0,0	5 - 6

\* По данным, приведенным в работах: Дьяченко, 2005; Оксюк и др., 2005. Нумерация станций, приведенная в этих работах, сохранена; «—» данные отсутствуют.

## Результаты и обсуждение

Всего в фитоэпифитоне речного участка Каневского водохранилища нами выявлено 180 видов водорослей, представленных 188 внутривидовыми таксонами (ввт), включая номенклатурные типы видов. Они принадлежат к двум царствам (*Procaryota* и *Eucaryota*), 7 отделам, 13 классам, 31 порядку, 46 семействам, 79 родам (табл. 2, 3). Наиболее разнообразно были представлены *Bacillariophyta* (93 вида, 52 % общего числа видов), *Chlorophyta* (47 видов, 26 %), *Streptophyta* (20 видов, 11 %) и *Cyanoprocarvota* (14 видов, 8 %). Остальные отделы (*Euglenophyta*, *Dinophyta* и *Chrysophyta*) были представлены единичными видами, которые в сумме составляли около 4 % их общего количества. Таким образом, фитоэпифитон речного участка Каневского водохранилища по флористическому спектру на уровне отделов более сходен с микрофитобентосом (Ярмошенко, 2007), чем с фитопланктоном, где по числу видов доминируют *Chlorophyta* + *Streptophyta* (Щербак, Майстрова, 2001).

Таблица 2. Таксономический спектр, пропорции флоры и родовая насыщенность в фитоэпифитоне речного участка Каневского водохранилища

Таксон	Количество						Пропорции			Родовая насыщенность таксонами	
	классов	порядков	семейств	родов	видов	ввт	р/с	в/с	ввт/с	в/р	ввт/р
<i>Procaryota</i>	2	3	6	9	14	14	1,5	2,2	2,2	1,4	1,4
<i>Cyanoprocarvota</i>	2	3	6	9	14	14	1,5	2,2	2,2	1,4	1,4
<i>Eucaryota</i>	11	28	40	70	166	175	1,8	4,2	4,4	2,2	2,5
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	2	4	4	2,0	6,0	6,0	3,0	3,0
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	1	1	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>Chrysophyta</i>	1	1	1	1	1	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>Bacillariophyta</i>	3	15	22	37	93	99	1,7	4,3	4,5	2,5	2,7
<i>Chlorophyta</i>	4	8	12	23	47	47	1,9	3,8	3,9	1,9	2,0
<i>Streptophyta</i>	1	2	3	6	20	21	2,0	6,7	7,0	3,3	3,5
Всего: 7 отделов	13	31	46	79	180	188	1,7	3,9	4,2	2,3	2,4
П р и м е ч а н и е . Пропорции флоры (среднее количество): р/с – родов в семействе, в/с – видов в семействе, ввт/с – внутривидовых таксонов в семействе, в/р – видов в роде, ввт/р – внутривидовых таксонов в роде.											

Таблица 3. Места, занимаемые ведущими по количеству видов семействами в фито-эпифитоне речного участка Каневского водохранилища

Семейство	В целом	Номер станции				
		1	4	5	8	9
<i>Scenedesmaceae</i>	1	3	1	1	3	1
<i>Desmidiaceae</i>	2	–	6	–	1	3
<i>Fragilariaceae</i>	3	3	4	3	2	2
<i>Cymbellaceae</i>	4	1	3	3	5	2
<i>Bacillariaceae</i>	5	5	7	–	4	4
<i>Naviculaceae</i>	6	2	2	2	–	2
<i>Gomphonemataceae</i>	7	4	5	4	3	4
<i>Epithemiaceae</i>	8	–	–	–	3	–
<i>Euglenaceae</i>	9	–	7	–	–	–
<i>Pleurosigmataceae</i>	10	–	–	–	–	–
<i>Hydrodictyaceae</i>	–	–	7	4	5	5
<i>Stephanodiscaceae</i>	–	–	–	4	–	–
<i>Catenulaceae</i>	–	–	–	–	6	–
<i>Rivulariaceae</i>	–	–	–	–	–	4
<i>Oocystaceae</i>	–	–	–	–	–	3
Всего						
ведущих семейств	10	6	9	7	9	10
видов	180	71	73	72	86	96
семейств	46	34	30	28	31	35
% видов в ведущих семействах	65	53	67	58	62	63
Примечание. В число ведущих семейств на станциях 1, 4, 5 и 8 включено 6–9 семейств, составляющих более половины видов, обнаруженных на данной станции. Остальные семейства включают менее трех видов, ранжирование их затруднено наличием большого числа семейств с равным количеством видов. Прочерк обозначает отсутствие семейства среди ведущих на данной станции.						

Основу видового богатства диатомовых водорослей составляли представители класса *Bacillariophyceae* (72 вида, 77 % общего числа видов *Bacillariophyta*), включающего порядки *Cymbellales* и *Naviculales* (по 24 %), *Bacillariales* (13 %), *Rhopalodiales* (6,5 %) и др. Среди зеленых водорослей по числу видов преобладали *Chlorophyceae* (39 видов, 83 % общего числа видов *Chlorophyta*) с самым большим порядком – *Sphaeropleales* (36 видов, 77 %). Стрептофитовые были представлены единственным классом – *Zygnematophyceae*, в котором доминировали *Desmidiales* (19 видов, 95 % общего числа видов *Streptophyta*). Среди *Cyanoprocarvota* преобладали *Hormogoniophyceae* (10 видов, 71 %).

Доминирование диатомовых, отмеченное для общего флористического списка водорослей эпифитона, наблюдалось также во флористических спектрах на всех станциях, однако их доленое участие в этих спектрах неодинаково. Так, на

ст. 9 (придаточная сеть, залив Оболонь, где течение практически отсутствует) доля диатомовых уменьшалась до 48 % (против 59-63 % на остальных станциях). Доля зеленых, представленных в основном одноклеточными и ценобиальными коккоидными водорослями, предпочитающими стоячие воды среди зарослей ВВР, наоборот, увеличивалась до 32 % (против 15-24 % на остальных станциях). На этой же станции отмечено максимальное число видов синезеленых водорослей (9 против 3-6 на других станциях). Наиболее благоприятные условия для стрептофитовых наблюдались на ст. 8 (придаточная сеть, старица Десенка, течение слабое), где их доля (16 %) была максимальной, в то время как в основном русле на ст. 5 с очень сильным течением их доля была минимальна (5 %).

Специфику экологических условий на станциях, отраженную в распределении видов между отделами, наглядно иллюстрируют диаграммы (рис. 1а, б), которые можно разделить на две группы. Диаграммы первой группы (рис. 1а, 1-3 и 1б, 1, 2) показывают значительное преобладание диатомовых во флористических спектрах всех станций с разной степенью проточности и всего речного участка Каневского водохранилища в целом. От них резко отличается диаграмма 1б, 3, где прослеживается уменьшение доли диатомовых и увеличение доли зеленых водорослей на ст. 9.

Десять ведущих семейств в систематическом списке фитоэпифитона речного участка Каневского водохранилища составляют более половины (63,5 %) всего видового состава водорослей, что позволяет осуществить анализ их таксономической структуры (Голмачев, 1974; Шмидт, 1980). Первых два ранговых места в этом списке занимают *Scenedesmaceae* и *Desmidiaceae*, остальные принадлежат диатомовым (*Fragilariaceae*, *Cymbellaceae*, *Bacillariaceae*, *Naviculaceae*, *Gomphonemataceae*, *Pleurosigmaaceae*, *Epithemiaceae*). Лишь на предпоследнем месте находится сем. *Euglenaceae* (табл. 3). Из этого следует, что десять ведущих семейств в фитоэпифитоне исследуемого участка принадлежат к диатомовым, зеленым, стрептофитовым и эвгленофитовым водорослям. Синезеленые в этом списке отсутствуют. Однако на станциях, в разной степени удаленных от плотины Киевской ГЭС с разным гидрологическим режимом, семейственная структура фитоэпифитона меняется. Так, в основном русле на ст. 1 (Вышгород)<sup>1</sup>, расположенной недалеко от плотины, но в стороне от стрежня, при умеренной проточности, где вклад заносных видов из Киевского водохранилища и Десны незначителен, лидируют диатомовые (*Cymbellaceae* и *Naviculaceae*), затем *Fragilariaceae* и *Scenedesmaceae*, за ними следуют *Gomphonemataceae*, *Bacillariaceae* и др. На ст. 4 и 5, расположенных в зоне осаждения водорослей, поступающих с попусками воды из Киевского водохранилища и р. Десны (Оксиук и др., 2005), список семейств возглавляют *Scenedesmaceae*, а в его конце появляются *Desmidiaceae* и *Hydrodictyaceae*.

3

<sup>1</sup> По всем станциям данные приведены за июль 2003 г.

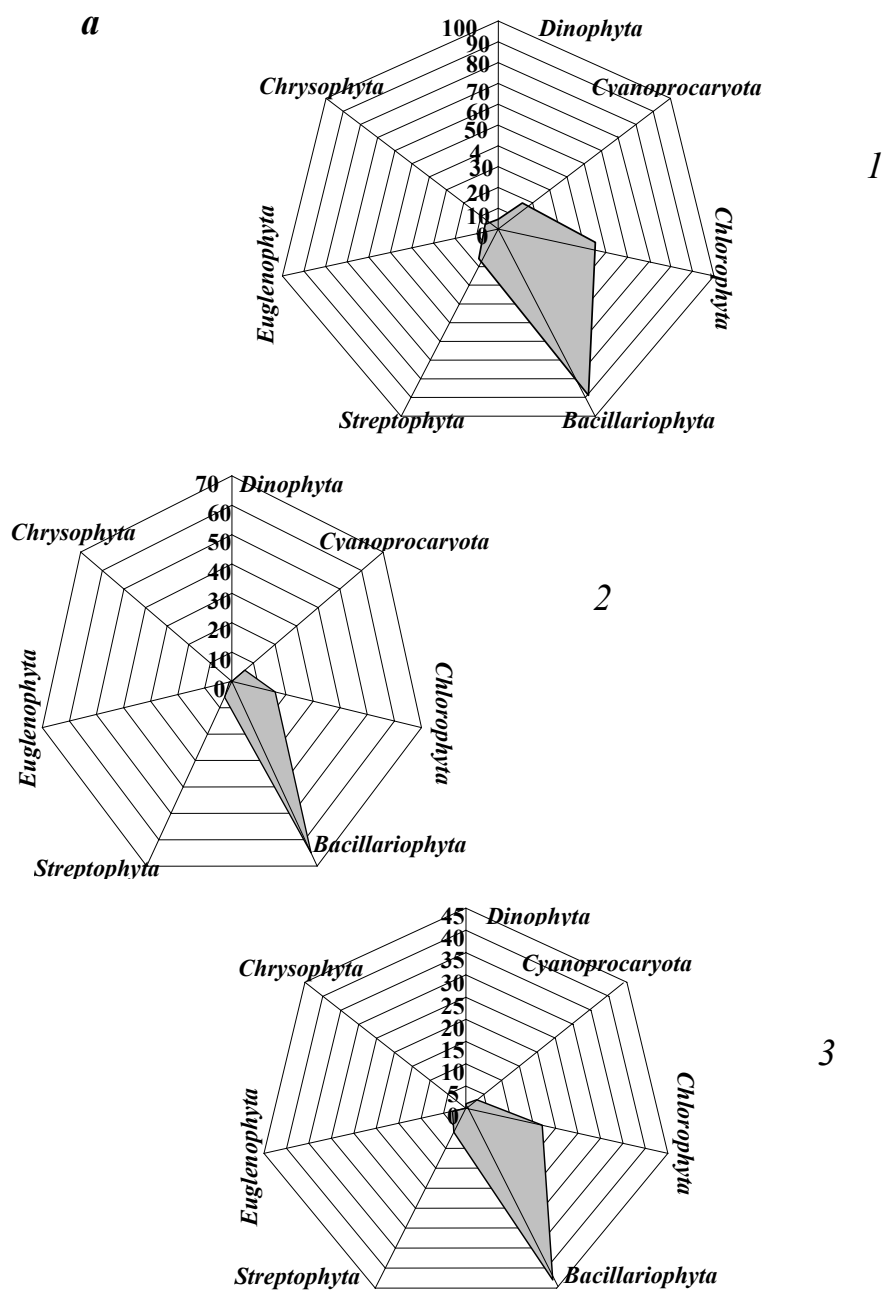


Рис. 1. Таксономическая структура фитоэпифитона речного участка Каневского водохранилища.

*a*: 1 – в целом, 2, 3 – на станциях 1 и 4; *б*: 1, 2, 3 – на станциях 5, 8 и 9;

цифрами обозначено количество видов

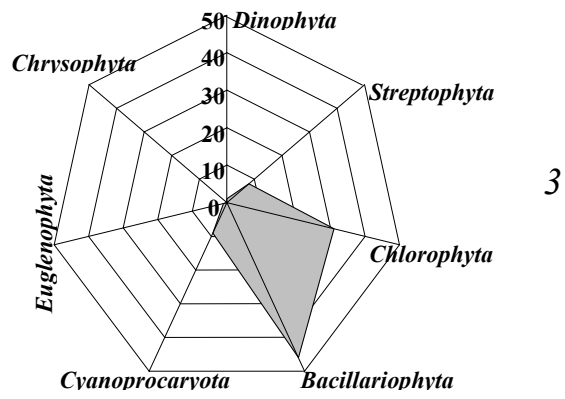
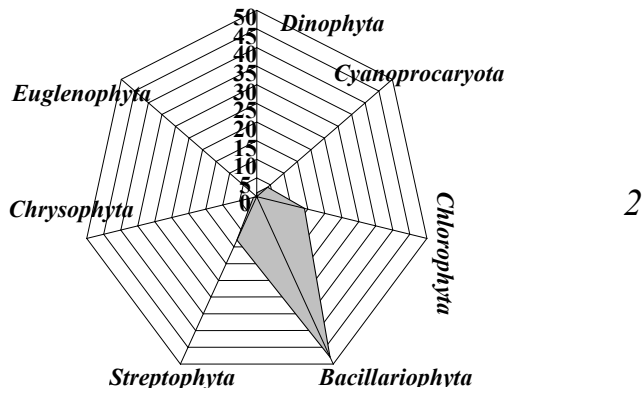
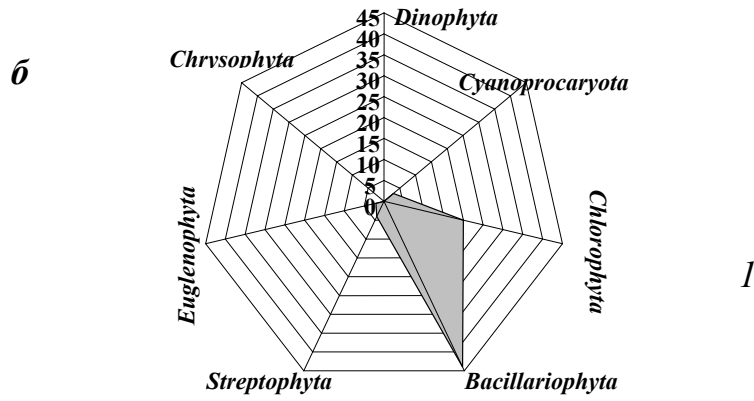


Рис. 1. Окончание



Правда, *Desmidiaceae*, занимающие на ст. 4 со слабой проточностью шестое ранговое место, на ст. 5 в списке ведущих семейств отсутствуют. На станциях, расположенных в придаточной сети, позиции зеленых и стрептофитовых усиливаются. Так, на ст. 8 со слабой проточностью и признаками заболачивания на первое место выходят *Desmidiaceae*, *Scenedesmaceae* разделяют с диатомовыми третье место, *Hydrodictyaceae* – на пятой позиции. На ст. 9 первое ранговое место занимают *Scenedesmaceae*, *Desmidiaceae* – находятся на третьем месте, *Hydrodictyaceae* – на пятом. Только на этой станции среди ведущих семейств впервые отмечены *Oocystaceae* (шестое место) и *Rivulariaceae* (четвертое ранговое место, разделенное с *Gomphonemataceae* и *Bacillariaceae*).

Таким образом, систематическая структура фитоэпифитона речного участка Каневского водохранилища на уровне ведущих семейств достаточно четко отражает особенности гидрологических условий этой части водохранилища.

Десять ведущих родов составляют почти половину (48 %) видового состава фитоэпифитона исследуемого участка. Среди них первое место по числу видов (12) принадлежит роду *Desmodesmus* (Chodat) An. et al., второе разделяют *Cosmarium* Corda и *Navicula* Bory (по 11), на третьем месте – *Nitzschia* Hassal (10), далее следуют *Cymbella* C. Agardh и *Gomphonema* (C. Agardh) Ehrenb. (по 7), *Gyrosigma* Hassal и *Scenedesmus* Meyen (по 5), *Calothrix* C. Agardh ex Bornet et Flahault, *Placoneis* Mer., *Epithemia* Bréb. и *Closterium* Nitzsch ex Ralfs (по 4). Значение общего родового коэффициента невелико (2,3). Наиболее высоки его значения среди *Streptophyta* (3,3), *Euglenophyta* (3,0), *Bacillariophyta* (2,5) и *Chlorophyta* (2,0) (см. табл. 2).

Зависимость Виллиса в распределении числа видов среди родов в фитоэпифитоне речного участка Каневского водохранилища графически выражается кривой, приближающейся к гиперболе (рис. 2), что свидетельствует о достаточно высоком уровне изученности его флористического состава.

Наиболее богатый видовой состав фитоэпифитона обнаружен нами на ст. 8 и 9 в придаточной сети (85 и 96 соответственно) со слабо проточной и непроточной водой. В основном русле на станциях с умеренным, слабым и сильным течением (ст. 1, 4, 5) видовой богатство было ниже (71-73 вида).

Общность видового состава фитоэпифитона на станциях исследуемого участка довольно высока (КФО 51-69 %, в среднем 57 %) как в основном русле (54-69 %, в среднем 56 %), так и в придаточной сети (57 %). Эти данные близки к таковым по микрофитобентосу на этих же станциях (Оксиюк и др., 2005).

Сезонная динамика видовой богатства фитоэпифитона в основном русле (ст. 1 у г. Вышгород) характеризовалась одним летним максимумом: в мае – 51 вид, в июле – 71, в ноябре – 60 видов. Летние максимумы видовой богатства характерны для зеленых, синезеленых и стрептофитовых водорослей. Однако число видов диатомовых постепенно увеличивалось от весны (37) к лету (46) и осени (50 видов). Общность видового состава между сезонами колебалась в

пределах 58-66 %, в среднем – 61 %, причем весенний состав фитоэпифитона в большей степени отличался от летнего и осеннего, чем летний и осенний между собой. Сравнение полученных данных по фитоэпифитону с результатами изучения сезонной динамики видового состава микрофитобентоса на этом же участке, где наблюдались весенний и осенний максимумы при летнем снижении числа видов микрофитобентоса (Оксиюк и др., 2005), дает основание предполагать возможность сезонных миграций некоторых эвритопных видов водорослей (в первую очередь синезеленых, зеленых и стрептофитовых), вызванных сезонными изменениями температуры воды.

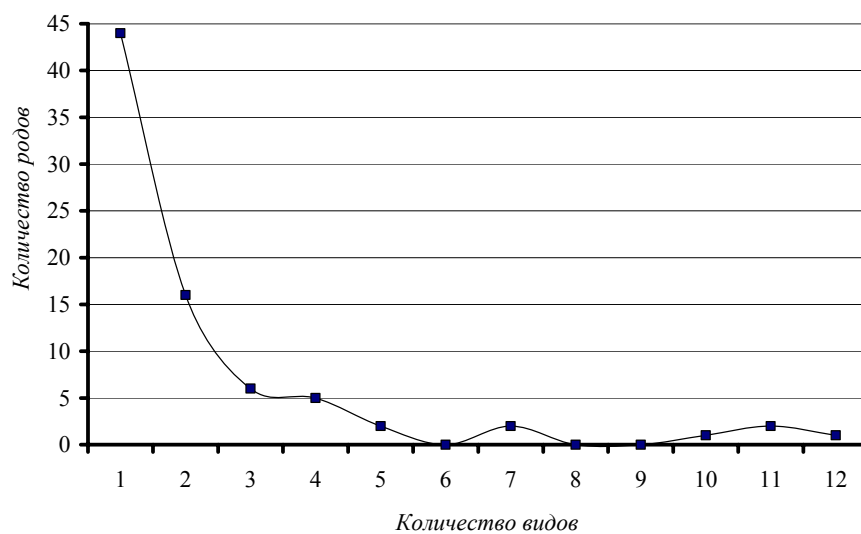


Рис. 2. Зависимость Виллиса для фитоэпифитона речного участка Каневского водохранилища

Из 180 обнаруженных в фитоэпифитоне речного участка Каневского водохранилища видов водорослей 69 (38 % общего числа видов) отнесены нами (на основании литературных данных и собственных наблюдений) к эпифитонтам, облигатным или факультативным, 111 видов (62 %) – к аллохтонам, случайно занесенным из других биотопов, осевшим из толщи воды (планктонты) или взмученным со дна (бентонты). Среди эпифитонтов многие (31 вид) являются эвритопными, постоянно обитающими в 2-3 разных биотопах, преимущественно в литорали (планктонно-эпифитными, эпифитно-бентосными или планктонно-эпифитно-бентосными). На всех станциях эпифитонты по числу видов преобладают над аллохтонами. Их доля в общем видовом составе фитоэпифитона на разных станциях колеблется от 51 до 55 %.

Из общего количества внутривидовых таксонов<sup>1</sup>, обнаруженных на исследуемом участке (188), 162 (86 %) являются индикаторами определенных экологических условий: степени проточности (89 ввт), минерализации воды (140 ввт), температуры (41 ввт), pH (110 ввт), зон сапробности (142 ввт).

Среди показателей проточности преобладали индифференты (61 ввт, 69 % общего количества индикаторов проточности). Реофобы, предпочитающие стоячие воды, представлены 25 ввт (28 %). Среди них *Anabaena flos-aquae* Bréb., *Fragilaria crotonensis* Kitt., виды рода *Epithemia*, *Oocystis solitaria* Wittr., *Staurastrum paradoxum* Meyen были отмечены или имели наиболее высокую встречаемость на станциях со слабо проточной или непроточной водой. Однако характеристика многих таксонов как реофобов не нашла подтверждения в наших материалах. Это объясняется тем, что в преобладающем большинстве они были представлены единичными, случайно занесенными в обрастания организмами – аллохтонами (виды рода *Cyclotella* Kütz., *Stephanodiscus* Ehrenb., *Navicula reinhardtii* Grun., *Craticula cuspidata* (Kütz.) Mann in Round, Crawford, Mann, *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grun. in Cl. et Grun. и др). Вместе с тем, некоторые виды (*Cosmarium obtusatum* Schmidle, *C. ocellatum* Eichl. et Gutw., *C. protractum* (Näg.) De Bary, *C. undulatum* Corda var. *crenulatum* (Näg.) Wittr., *C. venustum* (Bréb.) Archer in Pritchard, *Cosmoastrum orbiculare* (Ralfs) Pal.-Mordv., *C. striolatum* (Näg.) Pal.-Mordv.), экологических характеристик которых мы не нашли в доступной литературе, по нашим данным, можно причислить к реофобам. Из числа реофилов (3) *Meridion circulare* (Grev.) Agardh найден в основном русле на ст. № 6 с сильным течением, однако два других вида (*Gomphonema clavatum* Ehrenb. и *G. parvulum* (Kütz.) Grun.) встречались спорадически, в небольших количествах, вне зависимости от скорости течения.

Преобладающее большинство индикаторов галобности (111 ввт, 79 % их общего количества) принадлежит к группе олигогалобов-индифферентов. 19 ввт (14 %) являются олигогалобами-галофилами, мезогалобы представлены шестью ввт (4 %), олигогалобы-галофобы – двумя (1 %), олигогалобы и полигалобы имеют по одному таксону в каждой группе.

Среди показателей температурных условий преобладали умеренные и/или индифференты (35 ввт, 85 %), теплолюбивых – 3 (7 %), эвритермных – 2 (5 %), холодолюбивых – 1 таксон (2 %).

Индикаторы активной реакции среды (pH) почти в равном количестве представлены алкалифилами (51 ввт, 46 %) и нейтрофилами и/или индифферентами (49 ввт, 45 %). Алкалибионтов и ацидофилов выявлено по 5 (4,5 %). Четыре из пяти ацидофильных вида (*Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *Pinnularia lata* (Bréb.) W. Sm., *Cosmarium subprotumidum* Nordst., *C. venustum*) обнаружены только в зал. Оболонь, а *Fragilaria capucina* var. *rumpens* (Kütz.) L.-B. ex Bukht.,

8

---

<sup>1</sup> Экологический анализ проведен на уровне внутривидовых таксонов.

хотя и найдена в основном русле, наиболее высокие значения частоты встречаемости этой разновидности отмечены в водных объектах придаточной сети, где отчетливо выражены процессы заболачивания.

Индикаторы сапробности представлены 148 ввт (79 % общего состава фитозеопифитона). Они относятся к пяти основным (х, о,  $\alpha$ ,  $\beta$ , р) и девяти переходным (х-о, о-х,  $\alpha$ - $\beta$ ,  $\beta$ - $\alpha$ , о- $\alpha$ , о- $\beta$ ,  $\beta$ -о, х- $\beta$ , р- $\alpha$ ) зонам сапробности с доминированием  $\beta$ -мезосапробов (44 %). Меньшими количествами представлены олиго- $\beta$ -мезосапробы (14 %)  $\beta$ - $\alpha$ - и  $\alpha$ -мезосапробы (по 6 %), ксено-олигосапробы и олиго- $\alpha$ -мезосапробы (по 5 %). Доля остальных показателей сапробности колебалась в пределах от 1 до 3 %. Таким образом, по соотношению основных групп сапробионтов исследуемый участок Каневского водохранилища можно отнести к  $\beta$ -мезосапробной зоне самоочищения.

### Заключение

В фитозеопифитоне речного участка Каневского водохранилища обнаружено значительное видовое богатство и высокое таксономическое разнообразие водорослей (180 видов, представленных 188 ввт, принадлежащих к двум царствам, 7 отделам, 13 классам, 31 порядку, 46 семействам, 79 родам) с существенным преобладанием *Bacillariophyta*.

Установлено, что флористические спектры, состав ведущих семейств фитозеопифитона зависят от гидрологических условий на станциях исследуемого участка.

Сезонная динамика видового состава фитозеопифитона характеризуется летним максимумом в противоположность сезонной динамике видового состава микрофитобентоса на этом же участке Каневского водохранилища – весенний и осенний максимумы и снижение видового богатства летом (Оксиук и др., 2005). Предполагается возможность сезонных (осенне-весенних) миграций эвритопных видов, в первую очередь синезеленых, зеленых и стрептофитовых водорослей, связанных с сезонными изменениями температуры воды.

69 видов в составе фитозеопифитона относятся к эпифитонтам, облигатным или факультативным, 111 видов – к аллохтонам (планктонтам или бентонтам). На всех станциях эпифитонты по числу видов преобладают над аллохтонами, составляя 51-55 % общего видового богатства на разных станциях. Значительная часть видов (31) из числа отнесенных к эпифитонтам является эвритопными литоральными видами, успешно вегетирующими в двух-трех биотопах: в толще воды, на дне или в обрастаниях на высших водных растениях.

В фитозеопифитоне речного участка Каневского водохранилища отмечены 162 таксона-биоиндикатора, в т.ч. индикаторы степени проточности (89 ввт), минерализации воды (140), температурных условий (41), активной реакции среды (110), сапробности (148 ввт).

В составе индикаторов проточности доминируют индифференты. Распределение реофилов и реофобов по станциям с разной проточностью не всегда соответствует их экологической характеристике, в частности потому, что среди них присутствуют аллохтоны, представленные единичными экземплярами, случайно занесенными в обрастания.

Среди индикаторов степени минерализации воды доминируют олигогалобы-индифференты, среди температурных индикаторов – показатели умеренных температурных условий или индифференты, индикаторы рН в равной степени представлены алкалифилами и нейтрофилами (и/или индифферентами).

По соотношению основных групп сапробионтов речной участок Каневского водохранилища можно отнести к  $\beta$ -мезосапробной зоне самоочищения. Распределение индикаторов минерализации, температурных условий, рН и сапробности по станциям исследуемого участка было довольно равномерным.

В результате проведенного исследования получены характеристики таксономической и экологической структуры фитоэпифитона речного участка Каневского водохранилища. Показано, что аллохтоны, спорадически встречающиеся в незначительном количестве, не могут служить надежными экологическими индикаторами.

*O.S. Tarashchuk*

Institute of Hydrobiology of Ukrainian Academy of Sciences,  
12, Prosp. Geroyev Stalingrada, 04210 Kiev, Ukraine

#### SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PHYTOEPIPHYTON IN THE RIVER SECTION OF KANIV RESERVOIR (UKRAINE)

The phytoepiphyton of the river section of Kaniv reservoir was investigated. A total of 180 algal species represented by 188 intraspecific taxa including those containing nomenclatural types of the species were found. *Bacillariophyta* have been represented by the largest number of species (93), *Chlorophyta* – by 47 species, *Streptophyta* – by 20, *Cyanoprocarvota* – by 14. *Euglenophyta*, *Dinophyta* and *Chrysophyta* have been represented by solitary species that form 4 % of all species found. Among them 69 species were epiphytonts, 111 were allochtonous. Epiphytonts were dominating in the number of species at all the stations. On the whole, 162 intraspecific taxa – indicators of ecological conditions were found. The dependency of some taxonomical structure indexes of phytoepiphyton from the hydrological regime was revealed at the first time. It has been noted that allochtonous presented by solitary specimens could not be bioindicators of ecological conditions.

*Keywords*: phytoepiphyton, Kaniv reservoir, river section.

*Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды. – М.: ВНИИ природы, 2000. – 150 с.

*Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив: Pilies Studio Publ. House, 2006. – 498 с.

*Беляева П.Г.* Структура фитоперифитона и его функциональная роль в р. Сылва (бассейн Камы) // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. – 2005. – № 5. – С. 31-37.

- Василевич В.И.* Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
- Визначник прісноводних водоростей Української РСР.* – Т. I–XII. – Київ, 1938-1993.
- Водоросли:* Справочник / Под ред. С.П. Вассера, Н.В. Кондратьевой, Н.П. Масюк. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Давыдов О.А.* Альгоценозы микрофитобентоса речного участка Каневского водохранилища // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біологія. Спец. вип. Гідроекологія. – 2005. – **26**, № 3. – С. 129-131.
- Дьяченко Т.* Макрофиты киевского участка Каневского водохранилища // Там же. – С. 148-150.
- Левадная Г.Д.* Микрофитобентос реки Енисей. – Новосибирск: Наука, 1986. – 287 с.
- Макаревич Т.А.* Вклад перифитона в суммарную первичную продукцию пресноводных экосистем (обзор) // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. – 2005. – № 5. – С. 77-86.
- Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод /* За ред. В.Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
- Миркин Б.М., Наумова А.Г., Соломец А.И.* Современная наука о растительности: Учебник. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- Оксиюк О.П., Давыдов О.А., Дьяченко Т.Н., Меленчук Г.В., Таращук О.С.* Донная растительность речного участка Каневского водохранилища. – Киев: Ин-т гидробиол. НАНУ, 2005. – 40 с.
- Оксиюк О.П., Давыдов О.А., Меленчук Г.В.* Применение метода Браун-Бланке при ценологическом анализе микрофитобентоса // Гидробиол. журн. – 2004. – **40**, № 5. – С. 101-114.
- Оксиюк О.П., Давыдов О.А., Меленчук Г.В., Карпезо Ю.И.* Особенности фитопланктона киевского участка Каневского водохранилища в зависимости от режима работы Киевской ГЭС // Там же. – 2000. – **36**, № 1. – С. 29-38.
- Оксиюк О.П., Тимченко В.М., Давыдов О.А. и др.* Состояние экосистемы киевского участка Каневского водохранилища и пути его регулирования. – Киев: Ин-т гидробиол. НАНУ, 1999. – 60 с.
- Оксиюк О.П., Тимченко В.М., Давыдов О.А. и др.* Экологические попуски Киевской ГЭС. – Киев: Ин-т гидробиол. НАНУ, 2003. – 72 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР.* – Ленинград, 1951-1986. – Т. 1-14.
- Протасов А.А.* Концепция перифитологии на фоне некоторых тенденций развития современной гидробиологии // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. – 2005. – № 5. – С. 4-12.
- Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ.* – Киев: Наук. думка, 1989. – 232 с.
- Разнообразие водорослей Украины //* Альгология. – 2000. – **10**, № 4. – 309 с.
- Таращук О.С.* Видовой состав фитоэпифитона рдеста курчавого (*Potamogeton crispus* L.) на речном участке Каневского водохранилища (Украина) // Там же. – 2005. – **15**, № 3. – С. 310-325.
- Таращук О.С.* Эпифитные группировки водорослей рдеста курчавого (*Potamogeton crispus* L.) на речном участке Каневского водохранилища (Украина) // Гидробиол. журн. – 2006а. – **42**, № 2. – С. 40-47.
- Таращук О.С.* Фітоепіфітон основного русла річкової ділянки Канівського водосховища біля м. Вишгород // Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер. Біологія. – 2006б. – **29**, № 2. – С. 13-15.
- Таращук О.С.* Епіфітні угруповання водоростей стариці річки Десни – Десенки (Україна) // Природничий альманах Херсон. держ. ун-ту. Сер.: Біол. науки (Херсон). – 2006в. – **8**. – С. 223-233.
- Таращук О.С.* Фитоэпифитон речного участка Каневского водохранилища и его экологическая характеристика // Мат-лы междунар. конф. «Биология: теория, практика, эксперимент». В 2-х кн. – Саранск, 2008. – Кн. 2. – С. 87.
- Толмачёв А.Н.* Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
- Топачевский А.В., Масюк Н.П.* Пресноводные водоросли Украинской ССР. – К.: Вища шк., 1984. – 334 с.

- Флора* водорослей континентальных водоемов Украины. Эвгленофитовые водоросли / З.И. Ветрова. – Вып. 1, ч. 1. – Киев: Наук. думка, 1986а. – 348 с.
- Флора* водорослей континентальных водоемов Украины. Эвгленофитовые водоросли / З.И. Ветрова. – Вып. 1, ч. 2. – Киев: Наук. думка, 1986б. – 260 с.
- Флора* водорослей континентальных водоемов Украины. Десмидиевые водоросли / Г.М. Паламарь-Мордвинцева. – Вып. 1, ч. 1. – Киев: Академперіодика, 2003. – 354 с.
- Флора* водорослей континентальных водоемов Украины. Эвгленофитовые водоросли / З.И. Ветрова. – Вып. 2. – Киев: Лиля, 2004. – 272 с.
- Харитонов В.Г. Анализ экологических показателей флоры диатомовых бассейна реки Анадырь // Донные организмы пресных вод Дальнего Востока. – Владивосток, 1986. – С. 98-107.
- Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. – Киев: Наук. думка, 1990. – 208 с.
- Шевченко Т.Ф. Водоросли перифитона Каневского и Кременчугского водохранилищ // Гидробиол. журн. – 1996. – **32**, № 6. – С. 32-41.
- Шевченко Т.Ф. Видовой состав водорослей водоема-охладителя Чернобыльской АЭС и их экологические характеристики // Там же. – 2006. – **42**, № 5. – С. 19-45.
- Шевченко Т.Ф. Видовой состав водорослей перифитона водохранилищ днепровского каскада // Там же. – 2007. – **43**, № 3. – С. 3-43.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 176 с.
- Щербак В.И., Майстрова Н.В. Фитопланктон Каневского водохранилища, приустьевых областей основных притоков и его роль в формировании качества воды // Гидробиол. журн. – 1996. – **32**, № 3. – С. 16-26.
- Щербак В.И., Майстрова Н.В. Сукцессии фитопланктона Каневского водохранилища (Украина) // Альгология. – 2000. – **10**, № 1. – С. 44-53.
- Щербак В.И., Майстрова Н.В. Фітопланктон Канівського водоймища та чинники, що його визначають. – К.: Ін-т гідробіології НАНУ, 2001. – 70 с.
- Ярмошенко Л.П. Влияние внутрисуточного режима работы Киевской ГЭС на структуру микрофитобентоса киевского участка Каневского водохранилища // Гидробиол. журн. – 2003. – **39**, № 6. – С. 34-41.
- Ярмошенко Л.П. Формування мікрофітобентосу верхньої частини Канівського водосховища за умов антропогенного впливу: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2007. – 25 с.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography* / Ed. by P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. – Ruggell/Liechtenstein: Gantner Verlag, K.-G., 2006. – Vol. 1. – 713 p.
- Biodiversity of Cyanoprocarvates. Algae and Fungi of Israel. Cyanoprocarvates and Algae of continental Israel* / Ed. by E. Nevo, S.P. Wasser. – Ruggell/Liechtenstein: Gantner Verlag, K.-G., 2000. – 713 p.
- Bukhtiyarova L.M. Diatoms of Ukraine. Inland waters. – Kyiv, 1999. – 133 p.
- Komarek J., Fott B. *Chlorophyceae* (Grünalgen). Ordnung *Chlorococcales* // Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. – Teil 7, Hälfte 1. – Stuttgart: Schweizerbart, 1983. – 1044 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae: Naviculaceae* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Teil 1. – Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag, 1986. – Vol. 2. – 876 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Teil 2. – Jena: Gustav Fischer Verlag, 1988. – Vol. 2. – 596 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Teil 3. – Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. – Vol. 2. – 576 S.
- Müller U. Vertical zonation and production rates of epiphytic algae on *Phragmites australis* // Freshwater Biol. – 1995. – **34**. – P. 69-80.

Получена 10.01.08

Подписала в печать Л.А. Сиренко