

УДК 582.26

О.А. ПЕТЛЕВАННЫЙ

Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,  
Украина, 01001 Киев, ул. Терещенковская, 2

### CHLOROPHYTA УКРАИНСКОГО СТЕПНОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА. ОТДЕЛЕНИЕ ХОМУТОВСКАЯ СТЕПЬ

На основе оригинальных данных для флоры Украинского степного природного заповедника (отделение Хомутовская степь) обнаружено 45 видов (46 внутривидовых таксонов) *Chlorophyta*, которые относятся к 27 родам, 18 семействам, 12 порядкам и 6 классам. Все найденные виды являются новыми для Хомутовской степи. Впервые для флоры Украины указаны 1 вид и 1 разновидность (*Cosmarium pseudarctoum* Nordst. in Witr. et Nordst., *Desmodesmus armatus* (Chod.) Hegew. var. *subalternans* (G.M. Sm.) Hegew.), для флоры степной зоны Украины – 5 видов. Установлена систематическая структура зелёных водорослей водных биотопов обследованного отделения заповедника и особенности их экологии.

**Ключевые слова:** *Chlorophyta*, видовое разнообразие, Украинский степной природный заповедник, отделение Хомутовская степь.

#### Введение

Несмотря на необходимость инвентаризации и охраны биологического разнообразия Земли (Сытник, Вассер, 1992, 1995), а также проведения мероприятий по охране видов водорослей, находящихся под угрозой исчезновения (Паламарь-Мордвинцева и др., 1998; Кондратьева, 2003, 2004), поток информации о разнообразии этой группы организмов заметно не увеличился. "Миф" о высоком уровне изученности альгофлоры Украины подкрепляется эмпирическими данными о количестве видов и внутривидовых таксонов (вн. такс.), выявленных на её территории. Так, по нашим данным, в водных и внесводных экотопах Украины обнаружено 4908 видов (6101 вн. такс.) водорослей (Царенко, Петлеванный, 2001). Однако закономерной картины распределения видов водорослей в Украине не существует уже начиная с территорий рангом ниже физико-географической зоны (Петлеванный, 2003). Важнейшие с точки зрения инвентаризации биологического разнообразия объекты – эталонные территории природно-заповедного фонда (биосферные и природные заповедники, национальные природные парки и др.) зачастую вообще лишены базисных сведений о видовом богатстве водорослей (Петлеванный и др., 2000).

Поэтому исследования разнообразия альгофлоры в эталонных экосистемах весьма актуальны, особенно учитывая предстоящую работу по подготовке "Красных списков" водорослей Украины, а также необходимость первичной инвентаризации альгофлоры ряда объектов ее заповедного фонда.

Данная работа завершает цикл, посвящённый специальным исследованиям видового состава *Chlorophyta* водоёмов Украинского степного природного заповедника (Петлеванный и др., 2000; Петлеванный, 2001, 2003).

## Материалы и методы

**Исследуемые территории и водоемы.** Отделение Украинского степного природного заповедника Хомутовская степь (ХС) находится в пределах Приазовской низменной физико-географической области (физ.-геогр. обл.) Левобережно-Днепровско-Приазовской северостепной провинции Северостепной подзоны Степной зоны Украины (Географічна ..., 1993), на юге Донецкой области (Новоазовский р-н). Отделение ХС площадью 1030,4 га расположено на левом берегу долины реки Грузской Еланчик. Находится в 20 км от побережья Азовского моря и характеризуется типичными особенностями степной зоны (Ткаченко и др., 1998).

Понятие "водоём" в различных работах трактуется по-разному. В одних случаях под водоемом подразумевается скопление воды в понижениях земной поверхности ... (Географическая ..., 1993), в других – скопление бессточных или с замедленным стоком вод в естественных или искусственных понижениях (Гидроэкологический ..., 1999). Используют также более типовое понятие как "водные объекты": реки, озёра, болота, водохранилища, ледники и другие формы сосредоточения воды на поверхности суши, и "водоток" – водный объект, характеризующийся наличием течения (Гидроэкологический ..., 1999). Однако при использовании специальной гидробиологической терминологии существует значительная несогласованность. Так, по данным Л.М. Козинцевой в отношении средних и больших рек понятие "водоток" не используется (Географическая ..., 1993). Подобная несогласованность прослеживается и в определении термина "континентальные водоёмы" – водоёмы суши, не связанные с океанами (озёра, болота, реки, водохранилища) (Гидроэкологический ..., 1999). В данном контексте понятие "водоём" соответствует понятию "водный объект". Заметим также, что в альгологии к водоёмам не относят ледники, включенные в понятие "водные объекты". В зависимости от целей исследований водоёмы (= водные объекты) классифицируются на различной основе: эколого-санитарной, водохозяйственной (Экологическая оценка, 1990), по степени солёности и трофности (Водоросли ..., 1989), по происхождению (Географическая ..., 1993-1996) и т.д. В большинстве случаев при проведении альгофлористических исследований изучаются именно континентальные водоёмы, а объектом исследования являются населяющие их водоросли. Поэтому в работах, посвящённых исследованию разнообразия водорослей водоёмов суши, понятие "водоём" соответствует понятию "континентальный водоём", при этом использование гидробиологической терминологии нежелательно. Проведенные нами исследования касаются именно континентальных водоёмов, которые в нашей работе разделены на текущие, проточные и стоячие с учётом периода их существования (постоянные и эфемерные).

Водоёмы заповедной и охранной зон ХС представлены четырьмя основными типами: первый – текущие постоянные (А<sub>1</sub>-тип), второй – текущие эфемерные (А<sub>2</sub>-тип), третий – проточные постоянные (В<sub>1</sub>-тип), четвёртый – стоячие эфемерные (С<sub>2</sub>-тип). А<sub>1</sub>-тип водоёмов представлен рекою Грузской Еланчик, А<sub>2</sub>-тип – ручьями, В<sub>1</sub>-тип – прудами, С<sub>2</sub>-тип – лужами. Грузской Еланчик – типичная река бассейна Азовского моря. В пределах ХС ширина ее 4-5 м (в местах разлива до 10 м), а берега покрыты зарослями *Phragmites australis* (Cav.) Triv. ex Stued., что способствует затенению водного зеркала; глубина реки

до 2 м. Возле основания Оболонской балки река разливается, образуя мелководье, а в некоторых участках – плёс (сюда открываются небольшие ручьи с холодной водой). В Тащиновской балке (охранная зона ХС), ниже пруда "Нижний", находится два ручья (первый – более мощный, расход воды более 1 л в секунду). Оба ручья активны весной, в засушливый период они значительно замедляют водоотдачу. В пределах заповедной зоны находится только один ручей (Тюльпан). В охранной зоне ХС расположено три пруда – два в Тащиновской балке (Верхний и Нижний), один – в верховьях Брандтовской балки (Брандтовский пруд). Все они хорошо прогреваются и в зависимости от сезона их глубина и площадь водного зеркала значительно изменяются. После дождя на заповедной территории ХС в низинах образуются лужи (нами были обнаружены лужи как на покрытой разнотравьем, так и на голой почве вдоль дорог).

Всего в ХС обследована одна река (на трёх участках), три ручья, три пруда и несколько луж; отобрано 50 проб из планктонных, бентосных и перифитонных сообществ водорослей (в водоёмах А<sub>1</sub>-типа – 14, А<sub>2</sub>-типа – 12, В<sub>1</sub>-типа – 19, С<sub>2</sub>-типа – 5). Исследования проводились в период весна-лето 1999-2000 гг.

**Методы исследования.** Альгологический материал изучали в живом и консервированном состоянии (4 %-ный раствор формальдегида), а также с использованием методов отстаивания водорослей и их культивирования на жидкой (колбы) и агаризованной (чашки Петри) среде Болда с тройным содержанием азота. В работе были использованы стандартные методы световой (масляная иммерсия) и электронной сканирующей микроскопии (с проведением клеток через критическую точку испарения с целью стабилизации их формы). Для выявления связей между видовым разнообразием различных типов водоёмов ХС нами использованы методы флористической статистики, в частности метод мер включения (Сёмкин, Комарова, 1977).

**Объектом исследований** являются зелёные водоросли (*Chlorophyta*); **предметом** – закономерности их распределения в водоёмах ХС.

**Принятая классификационная система.** В работе использована система *Chlorophyta*, значительно отличающаяся от таковой, использованной нами ранее (Петлеванный и др., 2000; Петлеванный, 2001, 2003), что связано с пересмотром ценности целого ряда систематических признаков. В качестве рабочей мы принимаем несколько сборную, но согласованную систему, в основе которой лежат классические исследования Мэттокса и Стюарта (Mattox, Stewart, 1984) и взгляды Ван ден Хука (Van den Hoek et al., 1992, 1995). Объём классов *Zygnematomphyceae*, *Klebsormidiophyceae* и *Charophyceae* нами принимается в соответствии с данными Ван ден Хука (Van den Hoek et al., 1995). Последние молекулярно-генетические исследования не подтвердили самостоятельности класса *Cladophorophyceae*, его представители включены в порядок *Siphonocladales* (класс *Ulvophyceae*). Класс *Pleuroastrophyceae* в соответствии с требованиями международного кодекса ботанической номенклатуры упразднён (International ..., 2000), а большинство видов, составляющих его, перемещено в класс *Trebouxiophyceae*, установленный Т. Фридлем (Friedl, 1995). Группу видов, входивших в состав классического порядка *Chlorococcales*, мы подаём в понимании П.М. Царенко (2004), согласно взглядам которого виды данного

порядка распределены между двумя классами – *Chlorophyceae* (порядок *Chlorococcales* s.str. и порядок *Sphaeropleales*, включающий часть видов традиционного порядка *Ulothrichales*) и *Trebouxiophyceae* (порядок *Chlorellales*). Система наиболее богатого во флоре ХС рода зелёных водорослей – *Scenedesmus* s.l. представлена в понимании Э. Хегевальда (An et al., 1999; Hegewald, 2000) и П.М. Царенко (Царенко, Петлеванный, 2001). В соответствии с работами этих исследователей, данный род является гетерогенным и на основе особенностей тонкого строения оболочки клеток, а также данных молекулярно-генетических исследований, разделён на три самостоятельных рода: *Acutodesmus*, *Desmodesmus* и собственно *Scenedesmus* s.str.

Идентификация видовой принадлежности водорослей проведена на основе европейских сводок, посвящённых конкретным систематическим группам: *Chlamydomonadales* и *Volvocales* (Ettl, 1983), *Chlorococcales*, *Sphaeropleales* и *Chlorellales* (Komárek, Fott, 1983; Ettl, Gärtner, 1988; Царенко, 1990), *Chaetophorales*, *Ulothrichales*, *Ulvales*, *Siphonocladales*, *Klebsormidiales* (Starmach, 1972), *Desmidiiales* (Krieger, Gerloff, 1962, 1965, 1969; Lenzenweger, 1999; Паламарь-Мордвинцева, 1982; Паламарь-Мордвинцева, 1986), *Charales* (Голлербах, Паламарь-Мордвинцева, 1991).

### Результаты и обсуждение

За весь период существования заповедника Хомутовская степь, организованного в 1926 г., исследования зелёных водорослей в нем не проводились. В литературе имеются только предварительные сообщения о разнообразии *Chlorophyta* ХС (Петльованый, 1999; Петлеванный и др., 2000).

### Общая характеристика *Chlorophyta* водоемов ХС

Приближенность ХС к побережью Азовского моря, повышенная минерализация воды, высокий уровень солнечной радиации (для умеренного пояса), а также сухой климат способствуют формированию низкого разнообразия зелёных водорослей на территории этой эталонной экосистемы. Несмотря на наличие на заповедной и охранный территории водоёмов различного типа, характеризующихся различными экологическими и биотическими условиями, общее количество выявленных в ХС *Chlorophyta* составляет 45 видов (46 внутривидовых таксонов) из 27 родов, представленных 18 семействами, 12 порядками, 6 классами (табл. 1).

Основу разнообразия зелёных водорослей ХС составляет класс *Chlorophyceae* – 32 вида (33 вн. такс.) из 19 родов, репрезентирующий 71,1 % видового состава *Chlorophyta*. Остальные классы представлены во флоре ХС значительно беднее: *Ulvophyceae* – 7 видов из 3 родов, *Trebouxiophyceae* – 2 вида, 2 рода, *Klebsormidiophyceae* – 2 вида из 1 рода, *Charophyceae* и *Zygnematophyceae* – по 1 виду.

Ведущая роль среди зелёных водорослей ХС принадлежит порядку *Sphaeropleales* (24 вида, 25 вн. такс., 12 родов). Беднее представлены порядки *Volvocales* (3 вида, 3 рода), *Chaetophorales* (3 вида, 2 рода), *Chlorellales* (2 вида,

2 рода), *Ulotrichales* и *Ulvales* (по 3 вида, 1 роду), *Klebsormidiales* (2 вида, 1 род), *Chlamydomonadales*, *Chlorococcales*, *Siphonocladales*, *Desmidiiales* и *Charales* (по 1 виду). Однако указанные показатели не абсолютны, что связано с особенностями систематической структуры различных систематических групп *Chlorophyta*. Такие порядки, как *Ulotrichales*, *Ulvales* и *Klebsormidiales*, не являются многочисленными. Поэтому их представленность даже несколькими видами свидетельствует об определённом участии данной группы в формировании флоры ХС и частичном участии в формировании биотопов. Так, ведущая фитоценогическая роль среди зелёных водорослей (и альгофлоры в целом) в водоёмах ХС принадлежит порядкам *Ulotrichales*, *Ulvales*, *Siphonocladales* и *Charales*.

К ведущим семействам *Chlorophyta* эталонной экосистемы ХС на видовом и внутривидовом уровнях относятся (рис. 1): *Scenedesmaceae* (13 видов, 14 вн. такс.), *Selenastraceae* (8 видов). В фитоценозах также доминируют *Chaetophoraceae*, *Ulvaceae*, *Ulotrichaceae* (по 3 вида), *Characiaceae* и *Klebsormidiaceae* (по 2 вида), *Characeae*, *Cladophoraceae*, *Goniaceae* (по 1 виду).

Всего на указанные семейства приходится 82,2 % видового и 82,6 % внутривидового богатства зелёных водорослей ХС, прежде всего за счёт развития одноклеточных планктонных видов (*Scenedesmaceae* и *Selenastraceae*).

Это обеспечивается прежде всего за счёт водоёмов В<sub>1</sub>-типа, а также нитчатых форм (*Chaetophoraceae*, *Ulvaceae*, *Ulotrichaceae*, *Cladophoraceae*), включая макрофиты (*Characeae*) за счёт водоёмов А<sub>1</sub>-типа. Причиной такого систематического состава зелёных водорослей во флоре ХС являются гидрологические условия, в первую очередь двух указанных типов водоёмов, характеризующихся наиболее высоким видовым богатством и формирующих основу разнообразия *Chlorophyta* ХС.

Среднее количество видов в роде для ведущих семейств составляет: *Ulvaceae* и *Ulotrichaceae* – 3,0, *Selenastraceae* – 2,7, *Scenedesmaceae* – 2,2, *Klebsormidiaceae* – 2,0, *Chaetophoraceae* – 1,5, *Goniaceae*, *Characiaceae*, *Cladophoraceae*, *Characeae* – 1,0. Данный показатель указывает на доминирование семейств для которых характерна нитчатая структура и, как правило, приуроченность к водоёмам с повышенной минерализацией (*Ulvaceae*, *Ulotrichaceae*), что прежде всего объясняется приближенностью данной эталонной экосистемы к побережью Азовского моря, которое влияет на её микроклимат, сухостью климата и другими особенностями, характерными для территории Приазовской низменной физ.-геогр. обл.

К ведущим родам (по видовому богатству) принадлежат: *Desmodesmus* – 6 видов (7 вн. такс.), *Monoraphidium* – 5, *Enteromorpha*, *Ulothrix*, *Acutodesmus* – по 3, *Gongrosira*, *Chlorolobion* – по 2, *Chara*, *Cladophora*, *Gonium* – по 1 виду, а общая их доля в формировании разнообразия зелёных водорослей ХС составляет 62,2 % общего числа видов (63,0 % внутривидовых таксонов)<sup>1</sup>, что свидетельствует о малой представленности зелёных водорослей во флоре ХС.

<sup>1</sup> При ранжировке родов с одинаковым количеством таксонов (разновидность – вид) использован дополнительный критерий – фитоценогическая роль (роды *Enteromorpha*, *Ulothrix*, *Acutodesmus*, *Gongrosira*, *Chlorolobion*, *Cladophora*, *Gonium*).

Таблица 1 Систематический состав Chlorophyta водоёмов Хомутовской степи

Таксон	Экологические группы и количество таксонов														
	A <sub>1</sub>			A <sub>2</sub>			B <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			Всего		
	Gn	Sp	Ssp	Gn	Sp	Ssp	Gn	Sp	Ssp	Gn	Sp	Ssp	Gn	Sp	Ssp
<b>CHLOROPHYCEAE</b>	15	16	16	–	–	–	12	24	25	1	1	1	19	32	33
<i>Chlamydomonadales</i>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Haematococcaceae</i>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Volvocales</i>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	1	1	1	3	3	3
<i>Tetraabaenaceae</i>	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Goniaceae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	1	1
<i>Volvocaceae</i>	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
<i>Chlorococcales</i>	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Sphaerocystidaceae</i>	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Sphaeropleales</i>	9	11	11	–	–	–	8	20	21	–	–	–	12	24	25
<i>Characiaceae</i>	1	1	1	–	–	–	2	2	2	–	–	–	2	2	2
<i>Hydrodictyceae</i>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Selenastraceae</i>	2	3	3	–	–	–	2	7	7	–	–	–	3	8	8
<i>Scenedesmaceae</i>	5	6	6	–	–	–	3	10	11	–	–	–	6	13	14
<i>Chaetophorales</i>	2	3	3	–	–	–	1	1	1	–	–	–	2	3	3
<i>Chaetophoraceae</i>	2	3	3	–	–	–	1	1	1	–	–	–	2	3	3
<b>ULVOPHYCEAE</b>	3	4	4	2	2	2	3	4	4	1	1	1	3	7	7
<i>Ulotrichales</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3
<i>Ulotrichaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3
<i>Ulvaes</i>	1	2	2	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	3	3
<i>Ulvaaceae</i>	1	2	2	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	3	3
<i>Siphonocladales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Cladophoraceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<b>TREBOUXIOPHYCEAE</b>	–	–	–	–	–	–	2	2	2	–	–	–	2	2	2
<i>Chlorellales</i>	–	–	–	–	–	–	2	2	2	–	–	–	2	2	2
<i>Chlorellaceae</i>	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Oocystaceae</i>	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<b>ZYGNEMATOPHYCEAE</b>	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
<i>Desmidiiales</i>	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
<i>Desmidiaceae</i>	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
<b>KLEBSORMIDIOPHYCEAE</b>	1	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	2
<i>Klebsormidiales</i>	1	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	2
<i>Klebsormidiaceae</i>	1	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	2
<b>CHAROPHYCEAE</b>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Charales</i>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<i>Characeae</i>	1	1	1	–	–	–	1	1	1	–	–	–	1	1	1
<b>CHLOROPHYTA</b>	21	24	24	2	2	2	18	31	32	2	2	2	27	45	46

Примечание. Типы водоёмов: A<sub>1</sub> – текучие постоянные, A<sub>2</sub> – текучие эфемерные, B<sub>1</sub> – проточные постоянные, C<sub>2</sub> – стоячие эфемерные. Таксоны: Gn – количество родов, Sp – количество видов, Ssp – количество внутривидовых таксонов. Авторы таксонов указаны в табл. 2.

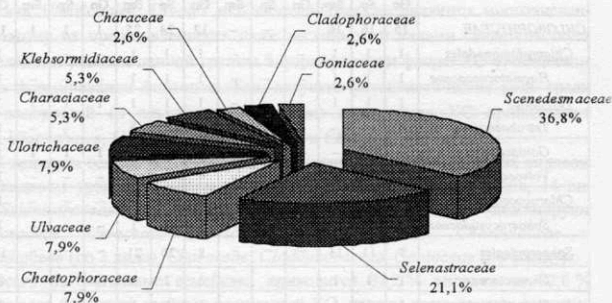


Рис. 1. Ведущие семейства *Chlorophyta* водоёмов Хомутовской степи.

Наиболее распространёнными видами зелёных водорослей в ХС являются виды, широко представленные во флоре Степной зоны и Украины в целом, – *Monoraphidium contortum*, *M. minutum*, *Acutodesmus dimorphus*, *Desmodesmus communis*, *D. subspicatus*, *Cladophora fracta*, *Chara vulgaris*. При этом массового развития достигают такие виды, как *Enteromorpha flexuosa* ssp. *pilifera*, *E. intestinalis*, *Chara vulgaris*, а также *Spirogyra* sp. Из-за гидрологических особенностей водоёмов ХС планктонные виды (порядок *Sphaeropleales*) наиболее распространены в водоёмах В<sub>1</sub>-типа, нитчатые формы более представлены в водоёмах А<sub>1</sub>-типа, а макрофиты (*Chara vulgaris*) в одинаковой мере развиваются в обоих типах водоёмов. Водоёмы А<sub>2</sub>- и С<sub>2</sub>-типа представлены 2 видами каждый и значительной роли в формировании разнообразия зелёных водорослей ХС не играют. Видовое разнообразие *Chlorophyta* ХС с учётом типов водоёмов и сезонности показано в табл. 2<sup>1</sup>.

В весенний период водоёмы А<sub>1</sub>-типа бедны зелёными водорослями. Нами зарегистрировано лишь несколько видов (*Desmodesmus subspicatus* и молодые нити *Enteromorpha intestinalis*). Большинство видов зелёных водорослей появляются только в июне. Сезонных изменений в водоёмах А<sub>2</sub>- и С<sub>2</sub>-типа на протяжении периода весна-осень не наблюдалось. Наиболее богатым типом водоёмов ХС является В<sub>1</sub>-тип, где уже в мае появляются одиночные планктонные виды (порядок *Sphaeropleales*), во второй половине лета и первой половине осени количество и

<sup>1</sup> Роды *Mougeotia* sp. st., *Spirogyra* sp. st. из порядка *Zygnematales*, не идентифицированные до вида, в данную таблицу не включены.

Таблица 2. Chlorophyta волобьмов Хомутовской степи

Таксон	Экологические группы и частота встречаемости																	
	A <sub>1</sub>			A <sub>2</sub>			B <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>								
	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
CHLOROPHYCEAE T. Chr. <i>Chlamydomonadoides</i> F.E. Fritsch in G.S. West et F.E. Fritsch <i>Haematococcaceae</i> (Trev.) Marchand																		
<i>Chlorogonium fusiforme</i> Matv. *																		
<i>Lobocladia</i> Oltm. <i>Tetrabaena</i> Nozaki et Itoh																		
<i>Tetrabaena socialis</i> (Duj.) Nozaki et Itoh																		
<i>Goniaceae</i> (Pasch.) Pasch.																		
<i>Gonium pectorale</i> O.F. Müll. <i>Volvocaceae</i> Cohn																		
<i>Pandorina morum</i> (O.F. Müll.) Bory <i>Chlorococcales</i> Marchand sensu Tsarenko																		
<i>Sphaerocystidaceae</i> Fott ex Tsarenko <i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korschikov) Bour. <i>Sphaerocystales</i> Kütz. emend. Tsarenko																		
<i>Characeaceae</i> (Nägeli) Wille in Warming <i>Characium acuminatum</i> A. Braun in Kütz. <i>Schroederia setigera</i> (Schroöd.) Lemm.																		
<i>Hydrodictyaceae</i> (S.W. Gray) Dumort. <i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg. <i>Selenastraceae</i> (Black. et Tansl.) F.E. Fritsch in G.S. West et F.E. Fritsch																		
<i>Ch. lunulatum</i> Hind. *																		
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thurn. in Breh.) Kom.-Legn. in Fott <i>M. griffithii</i> (Berk) Kom.-Legn. in Fott <i>M. irregularis</i> (G.M. Sm.) Kom.-Legn. in Fott																		



продолжение табл. 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Monographidium komarukovae</i> Nyg.		-	-	-	-	-	-	-	p*	-	-	-	-
<i>M. minutum</i> (Nägeli) Kom.-Legn. in Fott		-	s*	s*	-	-	-	-	p <sup>2</sup> s <sup>2</sup> -1	p <sup>2</sup> -1	-	-	-
<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch		-	s*	p*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmataceae</i> Oltm.													
<i>Asciodesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Tsarenko et Petlovany		-	-	-	-	-	-	-	p*s*	p*s*	-	-	-
<i>A. dimorphus</i> (Turp.) Tsarenko et Tsarenko et Petlovany		-	s*	s <sup>1</sup> b*	-	-	-	s <sup>2</sup>	p <sup>2</sup> s <sup>2</sup> -2	p <sup>2</sup>	-	-	-
<i>A. obliquus</i> (Turp.) Tsarenko et Tsarenko et Petlovany		-	-	-	-	-	-	-	p <sup>1</sup> s <sup>1</sup>	p <sup>1</sup>	-	-	-
<i>Desmodesmus armatus</i> (Chod.) Hegew.		-	s*	p*s*	-	-	-	s*	p <sup>2</sup> s <sup>1</sup>	b*s <sup>1</sup> -2	-	-	-
<i>D. armatus</i> var. <i>subaltmanni</i> (G.M. Sm.) Hegew. **		-	-	-	-	-	-	-	p*	s*	-	-	-
<i>D. brasiliensis</i> (Bohl.) Hegew.		-	-	-	-	-	-	-	s*	s*	-	-	-
<i>D. communis</i> (Hegew.) Hegew.		-	-	-	-	-	-	p*	p*s <sup>2</sup> -2	p*s*	-	-	-
<i>D. intermedius</i> (Chod.) Hegew.		-	-	-	-	-	-	-	-	p*	-	-	-
<i>D. multicauda</i> (Massjuk) Tsarenko		-	-	-	-	-	-	-	-	p*	-	-	-
<i>D. subopacatus</i> (Chod.) Hegew. et A. Schmidt		s*	p*b*	p*s <sup>1</sup> b*	-	-	-	-	s <sup>2</sup> -1	s <sup>1</sup>	s <sup>1</sup>	-	-
<i>Enallax acutiformis</i> (Schröd.) Hind. var. <i>costatus</i> (Hub.-Pestal.) Pankow *		-	s*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudoditymocyctis planctonica</i> (Korschikov) Hegew. et Deas.		-	p*	p <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus obivius</i> Meyen var. <i>apiculatus</i> (W. West et G.S. West) Tsarenko		-	-	-	-	-	-	-	-	-	b*	-	-
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chod.) Kom.		-	s*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetophorales</i> Wille sensu Stewart et Maltov													
<i>Chaetophoraceae</i> Grev.													
<i>Gongrostra debaryana</i> Rabenh.		-	r*k	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>G. schmidlei</i> P. Richter		-	r*k	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uronema confervicolum</i> Lagerh.		-	r*	r*	-	-	-	-	f*	f*	-	-	-
ULVOPHYCEAE (Lamour.) Stewart et Maltov													
<i>Ulvothrixales</i> Borzi													
<i>Ulvothrix implexa</i> Kütz.		-	-	-	-	r+	r+	-	m <sup>1</sup>	m <sup>1</sup>	-	-	-
<i>U. oscillarina</i> Kütz.		-	-	-	-	r+	r+	-	m <sup>1</sup>	m <sup>1</sup>	-	-	-
<i>U. tenerima</i> Kütz.		-	r+	r+	-	-	-	-	-	-	s+	s+	s+

окончание табл. 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Ulvales</i> Black et Tansl. <i>Ulvaaceae</i> Lamour.													
<i>Ectocarpophila flexuosa</i> (Wulf.) J. Ag. ssp. <i>prolifera</i> (Kütz.) Bolid.		r'	r <sup>12</sup> m <sup>12</sup>	r <sup>12</sup> m <sup>12</sup>				r'	m <sup>3</sup>	r <sup>3</sup> m <sup>3</sup>			
<i>E. intestinalis</i> (L.) Nees			r'	r'									
<i>E. prolifera</i> (O.F. Müll.) J. Ag.													
<i>Strophonocladiales</i> (Black, emend. Tensl.) Oltm. <i>Cladophoraceae</i> (Hass.) Cohn			r'	r'	r'	r <sup>1-2</sup>	r <sup>1-2</sup>	r <sup>1</sup> , m <sup>1</sup>	r <sup>1</sup> , m <sup>1</sup>	m <sup>1-2</sup>			
<i>Cladophora fracta</i> (O.F. Müll.) Kütz.													
<b>TREBOUXTIOPHYCEAE</b> Friedl													
<i>Chlorellales</i> Bold et Wynne <i>Chlorellaceae</i> Brunth.									p'				
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerinck													
<i>Oocystaceae</i> Bohl. <i>Oocystis lacustris</i> Chod.													
<b>ZYGEMMATOPHYCEAE</b> F.E. Round <i>Desmidiiales</i> (Menegh.) Pasch. <i>Desmidiaceae</i> Ralfs										p', s'			
<i>Cosmarium pseudoretortum</i> Nordst. in Wint. et Nordst. **			s'										
<b>KLEBSORMIIDIOPHYCEAE</b> Hook et al. <i>Klebsormidiales</i> Stewart et Mattox <i>Klebsormidiaceae</i> Stewart et Mattox													
<i>Koeltia closterioides</i> (Kufferath) Hind. *			k										
<i>K. coronica</i> Hind. *			k										
<b>CHAROPHYCEAE</b> Migula emend. Mattox et Stewart <i>Charales</i> Dumort. <i>Characeae</i> S.W. Gray			m <sup>1-3</sup>	m <sup>1-3</sup>					m <sup>1-4</sup>				
<i>Chara vulgaris</i> L.													

Примечание. Лишь водоемов: А<sub>1</sub> – текучие постоянные, А<sub>2</sub> – текучие эфемерные, В<sub>1</sub> – проточные постоянные, В<sub>2</sub> – стоячие эфемерные. Экологические группы: р – пшавкост, s – глауконатные виды, развивающиеся ассоциативно с водными высшими растениями или водорослями-макрофитами, в – болот, г – перифитон, f – эпифитон, m – водоросли-макрофиты (частота встречаемости приводится по данным предварительных визуальных исследований исследуемых местобитания), k – водоросли обитательные в культуре (частота встречаемости не отмечалась). Частота встречаемости: (верхний индекс для соответствующей экологической группы): + – однократно, 1 – нечасто, 2 – часто, 3 – очень часто, 4 – массово. Уровень флористической новизны: \* – новый для флоры Степной физ.-геогр. зоны Украины (5 видов), \*\* – новый для флоры Украины (1 вид и 1 разновидность).

частота встречаемости видов максимальны. Видов, характерных для весеннего периода, в водоёмах ХС мы не обнаружили. Общие тенденции сезонных колебаний видового состава *Chlorophyta* ХС сводятся к постепенному возрастанию их разнообразия и количественных показателей развития на протяжении периода весна-осень.

Среди зеленых водорослей, обнаруженных в ХС, 12 видов являются показателями сапробиости, большинство из которых  $\beta$ -мезосапробы (8 видов). Доля видов-сапробионтов в водоёмах ХС на видовом уровне составляет 26,7 % всего разнообразия *Chlorophyta* ХС<sup>1</sup>. Средний показатель сапробиости  $S_{\Delta 0} = 2,30$ . В водоёмах А<sub>1</sub>-типа выявлено 4 вида-сапробионта, что составляет 16,7 % видового состава данного типа водоёмов, при этом  $S_{\Delta A1} = 1,95$ . Этот показатель наиболее низкий для водоёмов ХС, что свидетельствует о меньшем органическом загрязнении р. Грузской Еланчик по сравнению с другими водоёмами ХС. В водоёмах В<sub>1</sub>-типа выявлено 9 видов-сапробионтов, что составляет 29,0 %, при  $S_{\Delta B1} = 2,25$ .

Более высокие показатели доли сапробионтов и среднего индекса сапробиости являются следствием большей застойности водных масс этого типа водоёмов по отношению к водоёмам А<sub>1</sub>-типа и более высокого их органического загрязнения. Оба вида, выявленных в водоёмах С<sub>2</sub>-типа, показатели высокого уровня сапробиости, что является следствием особенностей экологии последних. В водоёмах А<sub>2</sub>-типа видов-сапробионтов не обнаружено (см. табл. 3).

В целом, эталонная экосистема ХС характеризуется низким разнообразием зелёных водорослей – наиболее низким среди всех отделений Украинского степного природного заповедника. Несмотря на то, что основу видового разнообразия *Chlorophyta* ХС формируют широко распространённые виды-убиквисты, среди которых выявлена значительная доля показателей органического загрязнения водоёмов, в данном отделении найдено 2 новых для флоры Украины таксона: 1 вид – *Cosmarium pseudarctoum* и 1 разновидность – *Desmodesmus armatus* var. *subalternans*, а также 5 видов – для флоры Степной зоны Украины: *Chlorogonium fusiforme*, *Chlorolobum lunulatum*, *Enallax acutiformis* var. *costatus*, *Koliella closterioides*, *K. corcontica*.

#### Особенности распределения *Chlorophyta* в различных типах водоёмов ХС

Большинство видов зелёных водорослей ХС сосредоточено в постоянных водоёмах (А<sub>1</sub>- и В<sub>1</sub>-тип), разнообразие *Chlorophyta* эфемерных водоёмов (А<sub>2</sub>- и С<sub>2</sub>-тип) очень бедное. Наиболее богато зелёные водоросли представлены в водоёмах В<sub>1</sub>-типа, где выявлен 31 вид (32 вн. такс.) из 18 родов. Видовой состав *Chlorophyta* водоёмов А<sub>1</sub>-типа менее разнообразен – 24 вида из 21 рода. В водоёмах А<sub>2</sub>- и С<sub>2</sub>-типов обнаружено лишь по 2 вида (по 2 рода). Особенности распределения зелёных водорослей в различных типах водоёмов ХС объясняются характеристиками их гидрологического режима – эфемерностью водоёмов или текучестью водных масс (в степных условиях), что негативно влияет на качественное и количественное развитие *Chlorophyta*.

<sup>1</sup> При расчёте доли сапробионтов не учитываются виды, обнаруженные только в культуре (*Koliella closterioides*, *K. corcontica*).

Таблица 3. Сапробионты водоёмов Хомутовской стени

Таксон	Сапроби- ность	Тип водоёма и сезон											
		А <sub>1</sub>			А <sub>2</sub>			В <sub>1</sub>			С <sub>2</sub>		
		весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень
<i>Oocystis lacustris</i>	0-β (1,60)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ulothrix tenerrima</i>	β (1,85)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Acutodesmus dimorphus</i>	β (1,90)	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Desmodesmus armatus</i>	β (2,00)	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Desmodesmus brasiliensis</i>	β (2,00)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Desmodesmus communis</i>	β (2,00)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Pandorina morum</i>	β (2,00)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acutodesmus acuminatus</i>	β (2,20)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Acutodesmus obliquus</i>	β (2,30)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Tetrabena socialis</i>	β-α (2,60)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Gonium pectorale</i>	α-р (3,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Chlorella vulgaris</i>	р-α (3,60)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Общее количество сапробионтов, шт.	12	0	4	4	0	0	0	4	7	8	2	2	2
		4			0			9			2		
Доля общего количества видов (без данных культуральных исследований), %	23,53	18,18	23,53	-	-	-	44,44	26,92	32,00	100	100	100	
		12,90			-			27,27			100		
Средний показатель сапробиности, S <sub>д</sub>	2,30	-	1,95	1,95	-	-	-	2,15	2,30	2,10	2,55	2,55	2,55
		1,95			-			2,25			2,55		

Примечания. Типы водоёмов: А<sub>1</sub> – текущие постоянные, А<sub>2</sub> – текущие эфемерные, В<sub>1</sub> – проточные постоянные, С<sub>2</sub> – стоячие эфемерные. Сапробиность: 0-β – олиго-β-мезосапроб, β – β-мезосапроб, β-α – β-α-мезосапроб, α-р – α-мезо-полисапроб, р-α – поли-α-мезосапроб, в скобках указан индекс сапробиности в соответствии с Унифицированными ..., 1977; "+" – присутствие вида.

Для определения связей между видовым разнообразием *Chlorophyta* ХС в различных типах водоёмов нами был проведен статистический анализ на основе метода мер включения (Сёмкин, Комарова, 1977). Этот метод дает более полную характеристику соотношения между множествами, чем меры сходства (меры сходства являются производными от мер включения), а также позволяет сравнивать разновеликие выборки, т.к. математически не зависит от количества таксонов в них. Проведенный анализ видового состава зелёных водорослей различных типов водоёмов показал, что на видовом уровне мера включения ( ${}^{99}K_0$ ) *Chlorophyta* водоёмов  $A_2$ -типа в  $B_1$ -тип является абсолютной –  ${}^{99}K_{0(A_2-B_1)} = 1,00$ . Связи между видовым составом зелёных водорослей водоёмов  $A_1$ - и  $B_1$ -типа не достоверны и не могут быть приняты ( ${}^{99}K_{0(A_1-B_1)} = 0,46$ )<sup>1</sup>. Для пар сравнения  $A_2-A_1$ ,  $A_2-C_2$ ,  $C_2-A_1$ ,  $C_2-A_2$  данный показатель достоверен:  ${}^{99}K_0 = 0,50$ . Обратные коэффициенты для указанных пар сравнения являются недостоверными. Данные показатели коэффициентов вхождения видового разнообразия являются причиной бедности эфемерных водоёмов ( $A_2$ - и  $C_2$ -тип).

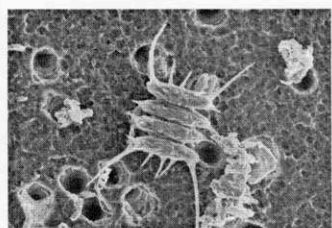
Общими видами для двух наиболее богатых типов водоёмов ( $A_1$ - и  $B_1$ -тип) являются: *Chlorogonium fusiforme*, *Characium acuminatum*, *Tetraedron minimum*, *Monoraphidium contortum*, *M. minutum*, *Acutodesmus dimorphus*, *Desmodesmus armatus*, *D. subspicatus*, *Uronema confervicolum*, *Cladophora fracta*, *Chara vulgaris*. Общих видов для всех типов водоёмов ХС не обнаружено.

Для выявления особенностей тонкого строения и ультраструктуры оболочки клетки методами сканирующей электронной микроскопии мы исследовали некоторые виды рода *Desmodesmus*, который наиболее богато представлен во флоре ХС (рис. 2, 3, см. вклейку).

*Chlorophyta* водоёмов  $A_1$ -типа. Основу видового разнообразия зелёных водорослей водоёмов данного типа формирует порядок *Sphaeropleales* (11 видов, 9 родов). Значительно беднее представлены виды порядков *Chaetophorales* (3 вида, 2 рода), *Ulvales*, *Klebsormidiales* (по 2 вида и 1 роду), *Chlamydomonadales*, *Volvocales*, *Ulotrichales*, *Siphonocladales*, *Desmidiiales*, *Charales* (по 1 виду). Преобладание порядка *Sphaeropleales* в текучих постоянных водоёмах является характерным признаком речных систем с умеренным движением водных масс. Однако в фитоценозах Грузкого Еланчика доминирующими являются нитчатые формы водорослей – *Enteromorpha intestinalis* (*Ulvales*), *Spirogyra* sp. st. (*Zygnematales*), *Chara vulgaris* (*Charales*). Это, вероятно, связано с высокой минерализацией воды, а также приближенностью к Азовскому морю, влияющему на климат в пределах всей Приазовской низменной физ.-геогр. зоны.

Причиной низкого разнообразия зелёных водорослей в Грузком Еланчике является высокая степень зарастания русла реки *Phragmites australis*, вследствие чего поверхность водного зеркала уменьшается, а большая её часть затеняется. Развитие видов *Chlorophyta* затруднено из-за каменистого дна, высокой минерализации воды, высокого уровня солнечной радиации (для умеренной зоны), сухости климата, отсутствия гидрофитов, с которыми зелёные водоросли образуют ассоциации, а также загрязнённости реки в результате сельскохозяйственной деятельности.

<sup>1</sup> Данный критерий рассматривается нами как достоверный при  $K_0 \geq 0,50$ .

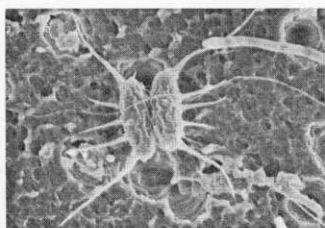


Petiev66

3  $\mu\text{m}$

JEOL

1

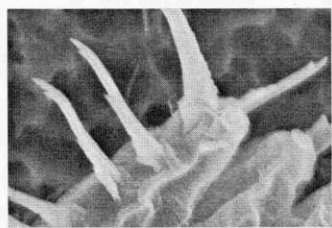


Petiev41

3  $\mu\text{m}$

JEOL

2

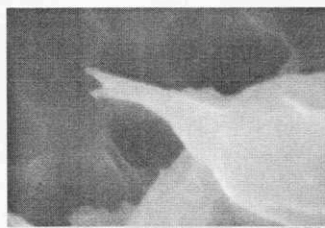


Pet1201

500 nm

JEOL

3

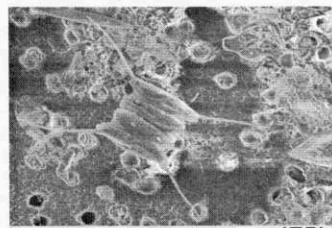


Petiev67

300 nm

JEOL

4

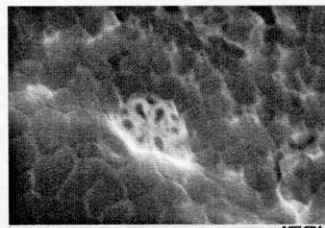


Petiev1\_

5  $\mu\text{m}$

JEOL

5



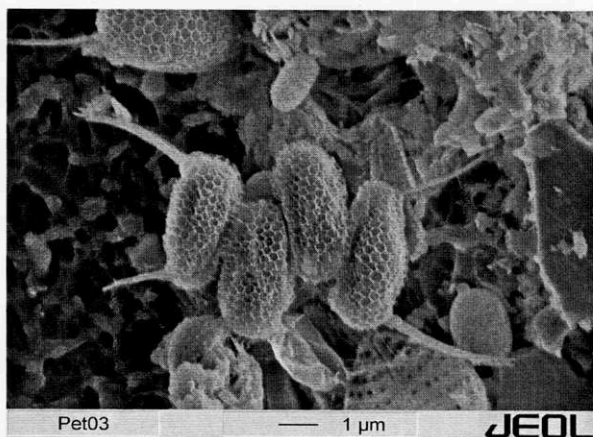
Petiev1\_

300 nm

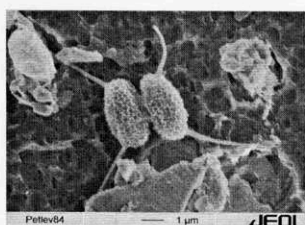
JEOL

6

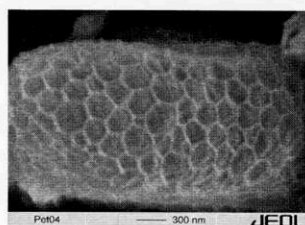
Рис. 3. 1-4 – *Desmodesmus subspicatus* (Chod.) Hegew. et A. Schmidt (1 – общий вид четырёхклеточного ценобия, 2 – двухклеточного ценобия, 3 – малые латеральные шипы, основание большого латерального шипа и розетка, 4 – терминальный шип); 5, 6 – *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew. (5 – общий вид четырёхклеточного ценобия, 6 – ультраструктура розетки).



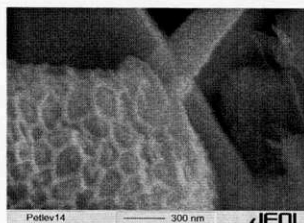
1



2



3



4

Рис. 2. *Desmodemus intermedius* (Chod.) Hegew.: 1 – общий вид четырёхклеточного ценобия, 2 – двухклеточного, 3 – ультраструктура оболочки клетки, 4 – участок выхода шиша.

Большинство видов зелёных водорослей водоёмов А<sub>1</sub>-типа является планктонными или находятся в ассоциациях с высшей водной растительностью (*Chlorogonium fusiforme*, *Monoraphidium contortum*, *Acutodesmus dimorphus*, *Desmodesmus subspicatus*, *Cosmarium pseudarctoum* и др.). Значительного развития достигают водоросли-макрофиты (*Chara vulgaris*) и перифитонные сообщества (включая виды-эпифиты, развивающиеся на водорослях перифитона), а также виды, образующие ассоциации с нитчатыми водорослями (*Ulothrix tenerrima*, *Enteromorpha intestinalis*, *E. prolifera*, *Spirogyra* sp. st., *Mougeotia* sp. st.). В районе Оболонской балки р. Грузской Еланчик образует большой плёс, полностью зарастающий гниями *Spirogyra*. Бентосные сообщества развиты слабее, что связано с мутностью водных масс Грузского Еланчика.

Заповедный режим на участке р. Грузской Еланчик, непосредственно примыкающем к границам ХС, является условным, т.к. речные системы, как правило, в заповедных объектах Украины выполняют роль естественных барьеров, а не резерватов водной растительности (включая водоросли), что усложняет, а часто исключает создание альгорезерватов, репрезентирующих разнообразие водорослей, характерное для конкретной физико-географической территории.

Chlorophyta водоёмов А<sub>2</sub>-типа. Альгофлора ручьёв характеризуется низким богатством и в первую очередь зелёных водорослей. Так, нами обнаружено лишь 2 вида – *Cladophora fracta* и *Ulothrix oscillarina*. Низкую представленность зелёных водорослей в ручьях ХС можно объяснить характером самих водоёмов – небольшой протяжённостью, незначительным количеством водных масс, их низкой температурой (не более 10 °С) и, вероятно, химическим составом воды (хлоридно-сульфатного, кальциево-натриевого типа), высокой минерализацией (3,1-6,0 ‰) (Ткаченко та ін., 1998).

Chlorophyta водоёмов В<sub>1</sub>-типа. Пруды, расположенные в охранной зоне ХС, наиболее богаты зелёными водорослями, что связано с наличием большого количества хорошо прогреваемых водных масс, большой площади водного зеркала, а также с массовым развитием погружённых или плавающих водных макрофитов, в ассоциациях с которыми развиваются зелёные водоросли.

Ведущие позиции в данном типе водоёмов занимает порядок *Sphaeroleales* (20 видов, 21 вн. такс., 8 родов), остальные порядки представлены 1-2 видами: *Chlorellales* (2 вида, 2 рода), *Ulotrichales* (2 вида, 1 род), *Chlamydomonadales*, *Volvocales*, *Chlorococcales*, *Chaetophorales*, *Ulvales*, *Siphonocladales*, *Charales* (по 1 виду). Причём в фитоценозах прудов среди зелёных водорослей характерно доминирование как одноклеточных планктонных видов (*Monoraphidium contortum*, *Acutodesmus dimorphus*, *Desmodesmus communis*), так и макрофитов (*Enteromorpha flexuosa* ssp. *pilifera*, *Chara vulgaris*).

Водоёмы данного типа находятся исключительно в охранной зоне, а это означает, что комплекс природоохранных мероприятий на данные объекты не распространяется.

Chlorophyta водоёмов С<sub>2</sub>-типа. В эфемерных водоёмах (лужах) ХС отмечено только 2 вида зелёных водорослей: *Gonium pectorale* (лужа на голый почве вдоль грунтовой дороги) и *Ulothrix tenerrima* (лужа в низине на травянистой растительности). Причём оба вида являются показателями сапробности (см. табл. 3).



### Заклучение

Водоёмы ХС отличаются низким разнообразием зелёных водорослей. Видовое богатство *Chlorophyta* данной эталонной экосистемы является наименьшим среди четырёх отделений Украинского степного природного заповедника и представлено широко распространёнными в Степной зоне видами. Выявленный видовой состав *Chlorophyta* достаточно полно отображает общие особенности распространения этой группы водорослей в Приазовской низменной физ.-геогр. обл. Это позволяет рассматривать ХС как центр репрезентативности *Chlorophyta* на данной территории.

Основное видовое разнообразие зелёных водорослей ХС сосредоточено в прудах охранный зоны и р. Грузской Еланчик. Наиболее богато в ХС представлен порядок *Sphaeropleales*, что свойственно для водоёмов Степной зоны Украины в целом, а ведущая фитоценогическая роль принадлежит нитчатым формам и водорослям-макрофитам, что является следствием климатических, гидрологических и биотических условий, характерных для ХС и всей территории Приазовской физ.-геогр. зоны.

Высокая доля видов-сапробионтов среди обнаруженных зелёных водорослей во флоре ХС объясняется органическим загрязнением р. Грузской Еланчик (А<sub>1</sub>-тип водоёмов) и застойностью водных масс прудов (В<sub>1</sub>-тип водоёмов).

Территория ХС требует оптимизации. Водоёмы, находящиеся непосредственно в охранный зоне (Брандтовский пруд и пруды Оболонской балки) либо используемые как естественные границы заповедника (долина р. Грузской Еланчик), должны быть включены в заповедную зону с целью создания единого заповедного комплекса репрезентирующего все составляющие данной эталонной экосистемы.

### Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н. П.М. Царенко и Э. Хегевальду за всестороннюю помощь и содействие в проведении электронно-микроскопических исследований, частично представленных в данной работе.

О.А. Petlovanyy

N.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine,  
2, Tereshchenkovskaya St., 01001 Kiev, Ukraine

### CHLOROPHYTA OF UKRAINIAN STEPPE NATURE RESERVE. KHOMUTOVSKAYA STEP SITE

First data on species composition of green algae of the Khomutovskaya step site in Ukrainian Steppe Nature Reserve are present. Author, have found 45 species (46 infraspecies taxa) of *Chlorophyta* from 27 genera, 18 families, 12 orders and 6 classes. All listed taxa are first sited in Khomutovskaya step site. One species and one infraspecies taxon (*Cosmarium pseudarcotoum* Nordst. in Witt. et Nordst., *Desmodesmus armatus* (Chod.) Hegew. var. *subalternans* (G.M. Sm.) Hegew.) are first sited in Ukraine, 5 species are new for

Steppe zone of Ukraine. Taxonomic structure of the chlorophytes from aquatic biotopes of the Khomutovskaya step site and peculiarities of their ecology are revealed.

*К е у в о р д с* : Chlorophyta, species diversity, Ukrainian Steppe Nature Reserve, Khomutovskaya step site.

- Водоросли*: Справочник / Отв. ред. С.П. Вассер. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Географічна енциклопедія України*: в 3-х т. / Відп. ред. О.М. Маренич. – К: УРЕ, 1989-1993. – Т. 1-3.
- Гидроэкологический русско-украинско-английский словарь-справочник* / Под ред. В.Д. Романенко. – Киев: Демидур, 1999. – 262 с.
- Голлербах М.М., Паламар-Мордовинцева Г.М.* Визначник прісноводних водоростей України. Вип. 9. Харові водорості (*Charophyta*). – К.: Наук. думка, 1991. – 196 с.
- Кондратьева Н.В.* Об организации работ, направленных на создание Красного списка видов водорослей Украины // *Альгология*. – 2003. – **13**, № 2. – С. 117-136.
- Кондратьева Н.В.* К вопросу о структуре программно-методического пособия "Отбор видов водорослей Украины, заслуживающих первоочередной охраны" // *Там же*. – 2004. – **14**, № 1. – С. 3-31.
- Паламар-Мордовинцева Г.М.* Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Вип. 8. Кон'югати – *Conjugatorhyscae*. Ч. 2. Десмідієві – *Desmidiales*. – К.: Наук. думка, 1986. – 320 с.
- Паламар-Мордовинцева Г.М.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11 (2). Зелёные водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2). – Л.: Наука, 1982. – 620 с.
- Паламар-Мордовинцева Г.М., Царенко П.М., Вассер С.П.* К вопросу о составлении "красных списков" водорослей Украины // *Альгология*. – 1998. – **8**, № 4. – С. 341-350.
- Петлеваний О.А.* *Chlorophyta* Українського степного природного заповідника. Отделение "Каменные Могильи" // *Там же*. – 2001. – **11**, № 2. – С. 236-249.
- Петлеваний О.А.* *Chlorophyta* Українського степного природного заповідника. Отделение "Меловая Флора" // *Там же*. – 2003. – **13**, № 1. – С. 55-69.
- Петлеваний О.А., Царенко П.М., Леванец А.А.* *Chlorophyta* заповідників України // *Там же*. – 2000. – **10**, № 3. – С. 282-304.
- Петльованій О.А.* Різноманіття водоростей водойм заповідників "Провальський степ" і "Хомутовський степ" // Актуальні питання ботаніки та екології: Мат. конф. молодих вчених-ботаніків України (Ніжин, 14-17 вересня 1999 р.). – Ніжин, 1999. – С. 53-54.
- Сёмкин Б.И., Комарова Т.А.* Анализ фитоценологических описаний с использованием мер включения // *Ботан. журн.* – 1977. – **62**, № 1. – С. 54-63.
- Сытник К.М., Вассер С.П.* Инвайронментализм: особенности, проблемы, тенденции // *Альгология*. – 1995. – **5**, № 2. – С. 117-129.
- Сытник К.М., Вассер С.П.* Современные представления о биологическом разнообразии // *Там же*. – 1992. – **2**, № 3. – С. 3-17.
- Ткаченко В.С., Дідух Я.П., Генов А.П. та ін.* Український природний степовий заповідник. Рослинний світ. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 280 с.
- Унифицированные методы исследования качества вод*. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. – М.: СЭВ, 1977. – 91 с.
- Царенко П.М.* Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. – Киев: Наук. думка, 1990. – 208 с.
- Царенко П.М., Петлеваний О.А.* Дополнение к разнообразию водорослей Украины. – Киев: Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАНУ, 2001. – 130 с.
- Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты* / Отв. ред. Ю.П. Зайцев. – Киев: Наук. думка, 1990. – 256 с.

- An S.S., Friedl T., Hegewald E. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Scenedesmus*-like coccoid green algae as inferred from ITS-2 rDNA sequence comparisons // *Plant. Biol.* – 1999. – 1. – P. 418-428.
- Eitl H. *Chlorophyta*. I. *Phytomonadina* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. – Jena: G. Fischer, 1983. – Bd. 9. – 807 S.
- Eitl H., Gärtner G. *Chlorophyta*. II. *Tetrasporales*, *Chlorococcales*, *Gloeodendrales* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. – Jena: G. Fischer, 1988. – Bd. 10. – 437 S.
- Friedl T. Inferring taxonomic position and testing genus level assignments in coccoid green lichen algae: a phylogenetic analysis of 18S ribosomal RNA sequences from *Dictyochloropsis reticulata* and from members of the genus *Myrmecia* (*Chlorophyta*, *Trebouxiophyceae* cl. nov) // *J. Phycol.* – 1995. – 31. – P. 632-639.
- Hegewald E. New combinations in the genus *Desmodesmus* (*Chlorophyceae*, *Scenedesmaceae*) // *Algol. Stud.* – 2000. – 96. – P. 1-18.
- Hoek C. van den, Stam W.T., Olsen J.L. The *Chlorophyta*: Systematics and phylogeny // *Phylogenetic changes in peroxisomes of algae. Phylogeny of plant peroxisomes* / Ed. H. Stabenau. – Oldenburg: Univ. Oldenburg, 1992. – P. 330-368.
- Hoek C. van den, Mann D.G., Johns H.M. *Algae: an introduction to phycology*. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1995. – 623 p.
- International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code)*. – Königstein: Koeltz Sci. Books, 2000. – 474 p.
- Komárek J., Fott B. *Chlorophyceae* (Grünalgen). Ordnung: *Chlorococcales* // *Die Binnengewässer*. – Stuttgart: Schweizerbart, 1983. – Bd. 16, Tl. 7. – 1044 S.
- Krieger, W., Gerloff, J. 1962. Die Gattung *Cosmarium*. Lief. 1: 1-112. Verlag von J. Cramer, Weinheim.
- Krieger, W., Gerloff, J. 1965. Die Gattung *Cosmarium*. Lief. 2: 113-240. Verlag von J. Cramer, Weinheim.
- Krieger, W., Gerloff, J. 1969. Die Gattung *Cosmarium*. Lief. 3-4: 241-410. Verlag von J. Cramer, Weinheim.
- Lenzenweger, R. *Desmidiaceenflora von Österreich* // *Bibliotheca Phycologica*. – Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 1999. – Bd. 104, Tl. 3. – 218 S.
- Mattox K.R., Stewart K.D. Classification of the green algae: a concept based on comparative cytology // *Systematic of the Green Algae* / Eds. D.E. Irvine, D.M. John. – London: Acad. Press, 1984. – V. 27. – P. 29-72.
- Starmach K. *Chlorophyta* III. Zielonice nitkowate: *Ulothrichales*, *Ulvales*, *Prasiolales*, *Sphaeropleales*, *Cladophorales*, *Chaetophorales*, *Trentepohloales*, *Siphonales*, *Dichotomosiphonales* // *Flora sładkowodna Polski*. – Warszawa; Krakow: Panstw. Wydaw. Nauk., 1972. – T. 10. – 750 s.

Получена 18.03.04

Подписал в печать П.М. Царенко