Е.В. БОРИСОВА¹, А.Б. ГРОМАКОВА²

¹Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
ул. Терещенковская, 2, Киев 01001, Украина

²Харьковский национальный ун-т им. В.Н. Каразина,
пл. Свободы, 4, Харьков 61022, Украина

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ *CHARA TOMENTOSA* L. (*CHAROPHYCEAE*, *CHARALES*) В УКРАИНЕ

Представлены сведения о новом местонахождении редкого для флоры Украины вида макроскопических харовых водорослей *Chara tomentosa*. Приведены морфологическое описание, особенности экологии и предварительная оценка его созологического статуса.

Ключевые слова: *Chara tomentosa*, *Charales*, лесостепная зона, Украина.

Введение

Chara tomentosa — вид макроскопических харовых водорослей, наиболее широко распространенный в евро-западно-азиатском секторе Голарктики. В Европе он встречается почти во всех странах от Пиренейского п-ва до Уральских гор (Krause, 1997; Urbaniak, 2007; Вейсберг, Исакова, 2010). В Азии он известен из Ирана, Турции, России (Западная Сибирь), Казахстана, Китая, Киргизстана, Узбекистана и Монголии (Шоякубов, 1979; Han, Li, 1994; Жамангара, 2001; Романов, 2009; Ahmadi et al., 2012; Barinova et al., 2014). Изолированные местонахождения *Ch. tomentosa* отмечены также в Северной Африке (Алжир, Марокко, Тунис), Северной и Южной Америке (Wood, Imahori, 1965). Однако произрастание этого вида на территории Украины долгое время вызывало сомнение, т.к. его единичные находки в Киевской губернии (Belke, 1866) и на Крымском п-ве (Генкель, 1902–1903) были приведены в литературных источниках середины XIX — начала XX вв. без указания конкретного местонахождения, описания гербарных образцов и рисунков.

В статье приведены сведения о новом местонахождении данного вида на территории Украины с указанием его экологических особенностей.

Материалы и методы

Материалом для статьи послужили данные обработки 27 образцов харовых водорослей, собранных летом 2012 г. на территории Двуречанского р-на Харьковской обл. Водоросли были обнаружены в безымянных

© Е.В. Борисова, А.Б. Громакова, 2015

озерах в окрестностях с. Лиман-Второй (49°57'42,68 с.ш. и 37°52'08,64 в.д.) и с. Павловка (49°56'09,38 с.ш. и 37°50'46,75 в.д.) (далее оз. № 1 и оз. № 2 соответственно). Во время сбора образцов харовых водорослей гидрохимические показатели воды были следующими: в оз. № 1 pH 7,95; ХПК – 21 мг O₂/л; азот (аммонийный – 0,42, нитритный – 0,018, нитратный – 3,2 мг/л); фосфаты – 1,04 мг/л; общ. жесткость – 5,4 мг-экв/л; кальций – 108,2, магний – 64,4, сульфаты – 540, хлориды – 157; растворимое железо – 0,03 мг/л; в оз. № 2 pH 7,85; ХПК – 25 мгO₂/л; азот (аммонийный – 0,55, нитритный – 0,02, нитратный – 5,0 мг/л); фосфаты – 0,58 мг/л; общ. жесткость – 9,1 мг-экв/л; кальций – 56,1; магний – 76,6; сульфаты – 540; хлориды – 148; растворимое железо – 0,17 мг/л. Оба озера вытянуты в длину, мелководные (макс. глубина до 2 м), с низким берегом, заросшим тростником и рогозом узколиственным. Дно песчаное и илисто-песчаное. Озеро № 2 до половины заросло тростником.

Высшая водная растительность оз. № 1 небогата видами. Это *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Najas marina* L., *Ceratophyllum demersum* L. и др. Встречаются зеленые нитчатые водоросли рода *Cladophora* Kütz. Выявлено 4 вида харовых водорослей; 3 из них образуют заросли. В открытой части оз. № 2 из полупогруженных цветковых растений иногда встречаются *C. demersum*, *P. pectinatus*, *Lemna minor* L., *Utricularia vulgaris* L. Около зарослей тростника на *Chara tomentosa* наблюдается массовое развитие синезеленых нитчатых водорослей. Харовые водоросли (2 вида) формируют заросли у берега и в центре озера.

Собранные образцы харовых водорослей фиксировали 4 %-ным раствором формальдегида и/или гербаризировали. Их идентификацию проводили согласно определителям харовых водорослей Украины (Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991) и Европы (Krause, 1997).

Результаты и обсуждение

Ch. tomentosa L. 1753. Sp. Pl.: 1156; Mig. 1897. Char. in Rabenhorst's Krypt.-Fl. 5: 386; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991. Визн. пріснов. водор. України 9: 128, рис. 47; Krause, 1997. Süßwasserflora von Mitteleuropa 18: 68, figs. 18, 19. – Хара войлочная.

Синонимы: *Ch. ceratophylla* Wallr. 1815. Annus Bot.: 192; *Ch. latifolia* Willd. 1809. Ges. Natur. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Natur. 3: 298.

Данный вид обнаружен на северо-востоке Украины в пределах Левобережной лесостепной зоны на территории, которая ранее не исследовалась в отношении харовых водорослей (Борисова, 2005). Собранные образцы мало отличались от диагнозов, приведенных в определителях (Голлербах, Красавина, 1983; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991; Krause, 1997) и характеризовались следующими признаками.

Растение зеленого или розовато-бурого цвета высотой (15) 25–30 (60) см ($n = 20$), сильно инкрустированное известью. В диагнозе вида

длина таллома указана до 60 см (здесь и далее данные приводятся по Голлербаху, Паламар-Мордвинцевой, 1991). Стебли крепкие, толстые, в диаметре 1,4–1,5 до 2 мм, умерено ветвящиеся. Междоузлия в 1,5–3 раза длиннее листьев. Кора контрастная, правильная двухполосная или трехполосная. В последнем случае соотношение между количеством листьев в мутовке и количеством коровых полос сохраняется 1 : 2. В диагнозе указывается только правильная двухполосная кора. Однако некоторые европейские альгологии приводят примеры наличия трехполосной коры у *Ch. tomentosa* как обычное явление (Langanden, 1974; Gabka, 2009). Шипы одиночные или парные, короткие и длинные, яйцевидно заостренные. Прилистники в двухрядном венчике, хорошо развиты, по две пары на лист, сходные с шипами, но более длинные. Мутовки из 7–10 довольно распростертых листьев. Листья длиной 2–3 см, крепкие, из 2–3 члеников с корой и голого 2-клеточного концевой членика с длинной бочковидно вздутой предпоследней клеткой и миниатюрно-конической верхушечной. Листиков 7, вздутые, заостренные, передние длиннее, чем репродуктивные органы, задние также хорошо развиты, равны передним или немного короче. Ризоиды длиной до 16 см. Длина ризоидов в диагнозах не указана (рис. 1, 2).

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 1 *Chara tomentosa*. Общий вид (гербарный образец): а – стебли; б – ризоиды

Рис. 2. *Chara tomentosa*. Общий вид части растения: а – голый раздутый листовой членик; б – стебель; в – поперечный разрез стебля

Органы полового размножения образуются на разных растениях, мужских и женских, на 2–3 нижних листовых узлах. Оогонии длиной 750–1000 мкм (без коронки); шириной 675–800 мкм; спиральные клетки образуют 14–15 оборотов; коронка высотой 200–300 мкм, шириной 400–500 мкм, расходящаяся. Ооспоры эллипсоидные, длиной 765–900 мкм, шириной 525–645 мкм, темно-коричневые, с 13–14 четко выдающимися ребрами. Антеридии диаметром 1000–1125 мкм (в диагнозе 900–1425 мкм).

Местонахождение: Харьковская обл., Двуречанский р-н, окр. с. Лиман-Второй, безымянное озеро, 49°57'42,68 с.ш. и 37°52'08,64 в.д.; *leg.* А.Б. Громакова 28.05.2012, с. Павловка, безымянное озеро, 49°56'09,38 с.ш. и 37°50'46,75 в.д.; *leg.* А.Б. Громакова 21.08.2012.

В лесостепной зоне Украины данный вид обнаружен впервые.

В оз. № 1 *Ch. tomentosa* образует чистые заросли на глубине до 40 см на песчаном и илесто-песчаном грунте, а также совместно с *Ch. intermedia* A. Braun и/или *Nitellopsis obtusa* (Desv. in Loisel.) J. Groves. Иногда в зарослях *Ch. tomentosa* встречаются единичные растения *Ch. contraria* A. Braun ex Kütz. В оз. № 2 *Ch. tomentosa* образует в основном одно-видовые заросли у берега на глубине 50 см, а *Ch. intermedia* — в центре, реже — вместе. Другие виды харовых водорослей не обнаружены.

Chara tomentosa относится к видам, развивающимся преимущественно в больших пресноводных или слабосоленых водоемах со стабильным гидрологическим режимом, в основном в озерах, бухтах, заливах, иногда в карьерах (Голлербах, Красавина, 1983). Вид распространен в щелочных (рН 7,4–9,1), средне- и высокоминерализованных водах, с повышенным содержанием ионов кальция, магния и сульфатов, способен выдерживать соленость до 6,7 ‰, предпочитает мягкие песчано-илистые и песчаные грунты (Шаркинене, Трайнаускайте, 1973; Свириденко, Свириденко, 1990; Вейсберг, Исакова, 2010; Чиженкова, Зайцев, 2011; Torn et al., 2006). В озерах мезо- и эвтрофного типов *Ch. tomentosa*, как правило, растет на небольшой глубине (от 0,2 до 5 м). Однако могут быть и исключения. В больших олиго-мезотрофных озерах, например таких, как Охрид (Балканский п-в) и Иссык-Куль (Средняя Азия), массово развивается на глубине от 7–12 до 30 м (Пятков, 1955; Televska et al., 2009). Лимитирующими факторами для распространения являются тип водоема, освещенность, рН и химический состав воды.

По морфометрическим и гидрохимическим показателям исследованные озера являются экотопами, благоприятными для произрастания *Ch. tomentosa*. Это подтверждается формированием данным видом одно- и многовидовых ценозов, нормальным развитием женских и мужских растений, образованием репродуктивных органов. Тем не менее, наличие и активное развитие *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus*, *Lemna minor* и *Utricularia vulgaris*, индикаторов мезотрофных водоемов с повышенной трофностью (Дубына и др., 1984), свидетель-

ствуется об угрозе быстрого вытеснения харовых водорослей представителями высшей водной растительности.

В соэкологическом отношении *Ch. tomentosa* во многих странах Европы характеризуется как уязвимый вид (Blaženčić et al., 2006; Torn et al., 2006). Согласно Красному списку *Charales* Украины (Паламарь-Мордвинцева, Царенко, 2004), его можно предварительно отнести ко второй категории охраны — очень редкий, находящийся под сильной угрозой исчезновения. Нуждается в мониторинге водоемов и дальнейших исследованиях с целью нахождения новых локалитетов. Выявленные его местонахождения также нуждаются в природоохранных мероприятиях согласно Дополнению 1 Директив 92/43/ЕЕС (2003) как мезотрофные экотопы, в которых развиваются сообщества харовых водорослей. Кроме *Ch. tomentosa* диагностическими видами этих сообществ являются *Nitellopsis obtusa*, занесенный в Красную книгу Украины (2009), и *Ch. intermedia*, имеющий статус третьей категории охраны как уязвимый вид, популяции которого сильно сокращаются (Паламарь-Мордвинцева, Царенко, 2004).

Выражаем благодарность к.б.н., ст. научному сотруднику Национального природного парка «Двуречанский» А.И. Зиненко за помощь в сборе материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борисова Е.В. Видовой состав и распространение *Charales* в Украине // Альгология. — 2005. — **15**(2). — С. 205–217.
- Вейсберг Е.И., Исакова Н.А. Видовой состав водоемов *Charophyta* Челябинской области // Ботан. журн. — 2010. — **95**(10). — С. 1437–1443.
- Генкель А.Г. Отчет о командировке летом 1902 г. на Черное море // Тр. С.Пб. общ-ва естествоиспыт. — 1902–1903. — С. 212–213.
- Голлербах М.М., Красавина Л.К. Харовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. 14. — М; Л.: Наука, 1983. — 190 с.
- Голлербах М.М., Паламарь-Мордвинцева Г.М. Визначник прісноводних водоростей України. IX. Харові водорості (*Charophyta*). — К.: Наук. думка, 1991. — 196 с.
- Дубына Д.В., Гейны С., Гроудова З. и др. Макрофиты — индикаторы изменений природной среды — Киев: Наук. думка, 1993. — 433 с.
- Жамангара А.К. Состояние изученности харовых водорослей Казахстана // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана: Мат. 1-й молодеж. бот. конф. (1–2 марта 2001 г., Алматы, Казахстан). — Алматы, 2001. — С. 166–169.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М. Красный список *Charales* Украины // Альгология. — 2004. — **14**(4). — С. 399–412.
- Пятков Ф.Ф. О значении харовых водорослей оз. Иссык-Куль в жизни водоплавающих птиц // Ботан. журн. — 1955. — **40**(6). — С. 860.
- Романов Р.Е. Харовые водоросли (*Charales: Streptophyta*) юга Западно-Сибирской равнины // Раст. мир Азиат. России. — 2009. — **3**(1). — С. 19–30.
- Свириденко Б.Ф., Свириденко Т.В. Харовые водоросли (*Charophyta*) Северного Казахстана // Ботан. журн. — 1990. — **75**(4). — С. 564–570.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.

- Чиженкова О.А., Зайцев В.Ф. Особенности формирования и распределения макрофитов и зообентоса на различных типах грунта в Северном Каспии // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыб. хозяйство. — 2011. — (2). — С. 69–73.
- Шаркинен И.Б., Трайнаускайте И.Ю. Экология харовых водорослей Литовской ССР // Харовые водоросли и их использование в исследовании биологических процессов клетки. — Вильнюс, 1973. — С. 104–118.
- Шожакубов Р.Ш. Харовые водоросли Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1979. — 156 с.
- Ahmadi A., Riahi H., Seidai M., van Raam J.C. A study of the oospore characteristics in some charophytes (*Characeae*) of Iran // Nova Hedw. — 2012. — **94**. — P. 487–504.
- Annex I. Natural habitats of community interest whose requires the designation of special areas of conservation // Council Directives 92/43/ EEC/ Treaty of Accession. 2003. — 16 p.
- Barinova S., Romanov R., Solak C.N. New record of *Chara hispida* (L.) Hartm. (*Streptophyta*, *Charophyceae*, *Charales*) from the Isikli Lake (Turkey) and critical checklist of Turkish charophytes // Nat. Res. Conserv. — 2014. — **2**(3). — P. 33–42.
- Belke G. Notice sur l'histoire naturelle du districte de Radomysl (gouv. Kiev) // Bull. Soc. Nat. Mosk. — 1866. — **1**. — P. 214–251.
- Blaženčič J., Stevanović B., Blaženčič Ž., Stevanović V. Red data List of charophytes in the Balkans // BioConserv. — 2006. — **15**. — P. 3445–3457.
- Gąbka M. Charophytes of the Wielkopolska region (NW Poland): distribution, taxonomy and autecology. — Poznań: Bog. Wydaw. Nauk., 2009. — 109 p.
- Han F., Li Y. Flora algarum sinicarum aquae dulcis. Vol. 1. *Charophyta*. — China: Sci. Press, 1994. — 267 p.
- Krause W. *Charales (Charophyceae)* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 18. — Jena: G. Fisher Verlag, 1997. — 202 S.
- Langangen A. Ecology and distribution of Norwegian charophytes // Norw. J. Bot. — 1974. — **21**. — P. 31–52.
- Televska M., Petrović D., Milosević D., Televski T., Marić D., Televska A. Biodiversity of macrophyte vegetation from Lake Prespa, Lake Ohrid and Lake Skadar // Biotechim. & Biotechnol. — 2009. — EQ 23/2009/ SE spec. ed./on-line. — P. 931–935.
- Urbaniak J. Distribution of *Chara braunii* Gmelin 1826 (*Charophyta*) in Poland // Acta Soc. Bot. Polon. — 2007. — **76**(4). — P. 313–320.
- Wood R. D., Imahori K. A revision of the *Characeae*. Vol. 1. Monograph of the *Characeae*. — Weinheim: J. Cramer, 1965. — 904 p.

Поступила 27 июня 2013 г.

Подписал в печать П.М. Царенко

ISSN 0868-8540. Algologia. 2015, 25(1): 68–73

<http://dx.doi.org/10.15407/alg25.01.068>

E.V. Borisova¹, A.B. Gromakova²

¹N.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,
2, Tereshchenkovskaya St., Kiev 01001, Ukraine

²V.N. Karazin State University,
4, Svobody Sq., Kharkov 61022, Ukraine

NEW LOCATION OF *CHARA TOMENTOSA* L. (*CHARALES*, *CHAROPHYCEAE*) IN UKRAINE

The data on new location of the rare species for Ukrainian algal flora *Chara tomentosa* are reported. The morphological description, characteristics of ecology and preliminary assessment of its zoological status are given.

Key words: *Chara tomentosa*, *Charales*, Forest-Steppe zone, Ukraine.