МИКОЛОГИЯ, АЛЬГОЛОГИЯ

УДК 582.271

НОВЫЕ ВИДЫ ДЕСМИДИЕВЫХ (CONJUGATOPHYCEAE, CHAROPHYTA) ДЛЯ ФЛОРЫ ВОДОРОСЛЕЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Анисимова

(Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского, e-mail: flora oa@mail.ru)

В результате исследования проб обрастаний из болотного массива Павлово-Посадского р-на Московской обл. выявлен 141 таксон видового и внутривидового рангов, принадлежащих 20 родам из 4 семейств порядка Desmidiales. В их числе 31 разновидность, включая типовую — новые для флоры Московской обл. и 6 — новые для России. Исследование орнаментации клеточной стенки сложных в таксономическом плане видов с использованием методов сканирующей электронной микроскопии позволило уточнить имеющиеся диагнозы. Приведены оригинальные описания и фотографии новых для России таксонов.

Ключевые слова: десмидиевые водоросли, редкие виды, орнаментация клеточной стенки, сфагновые болота.

Изучение флоры водорослей Московской обл. началось после опубликования двух трудов: Г. Мартиуса [1], в которой автор приводит 13 таксонов водорослей и цианобактерий, и А.П. Артари [2], где указаны 84 вида. К настоящему времени изданы сотни работ [3], однако большая их часть затрагивает изучение общего видового разнообразия водорослей разных таксономических групп, обитающих в р. Москве на всем своем протяжении и некоторых озерах, водохранилищах и прудах Московской обл. Практически не изученными остались многочисленные болота, которые сосредоточены на востоке области в районе Мещерской низменности в водоразделе рек Москвы и Клязьмы и на севере в бассейне рек Яхромы и Дубны. В других районах Московской обл. болота встречаются редко и не образуют крупных массивов.

Наши исследования флоры конъюгат Московской обл. были начаты на базе Звенигородской биологической станции МГУ имени М.В. Ломоносова. В период с 2001 по 2011 гг. проведен цикл работ по разнотипным водным объектам [4, 5], особенное внимание уделялось Шараповскому [6, 7] и Волковскому [8] болотам. Было показано высокое разнообразие конъюгат в болотах биостанции: 73 таксона в Волковском и 74 вида в Шараповском.

В итоге, с учетом данных литературы [3—8], к настоящему времени для водных объектов Москвы и Московской обл. известно около 400 видов, разновидностей и форм представителей Conjugatophyceae.

Материалы и методы

Материалом для настоящего исследования послужили сборы обрастаний растений и растительных остатков в 2011 и 2013 гг. из пяти озер болотного

массива, расположенного в Павлово-Посадском р-не Московской обл. (55°53′56″ с.ш., 38°42′31″ в.д.). До настоящего времени в этом районе изучения водорослей не проводили.

Озера образовались в результате зарастания торфяных карьеров выработки середины XX в. В настоящее время большая часть карьеров сверху закрыта сфагновой сплавиной, в связи с чем небольшие озера, расположенные рядом, имеют водное сообщение между собой. Воды озер имеют слабую минерализацию (не более $0.01 \, \Gamma/\pi$) и пониженный pH (5.8-6.4)(измерения проводили при отборе проб водорослей портативными солемером Hanna inc. Dist-2 и рН-метром НІ98308). Альгологический материал был зафиксирован формалином и исследован с использованием светового (Leica DM1000) и сканирующего электронного (СЭМ: CamScan) микроскопов. Подготовку материала для исследования в СЭМ проводили по общепринятой методике [9]. Идентификацию таксонов проводили по отечественным и зарубежным определителям и таксономическим сводкам [10—16]. В тексте приняты следующие сокращения: (Дл.) — длина; $(\coprod .)$ — ширина; $(\coprod . \pi .)$ — ширина перешейка; $(\coprod . \kappa .)$ ширина концов; (Д/Ш) — отношение длины клетки к ее ширине; (Ш.п.л.) — ширина полярной лопасти; (Син.) — синоним.

Результаты и обсуждение

В результате в обследованных озерах обнаружен 141 таксон видового и внутривидового рангов из 20 родов, относящихся к 4 семействам класса Conjugatophyceae. В их числе 37 видов и разновидностей — новые для флоры Московской обл., 6 из них — новые для России (в списке отмечены звездочкой): *Clos*-

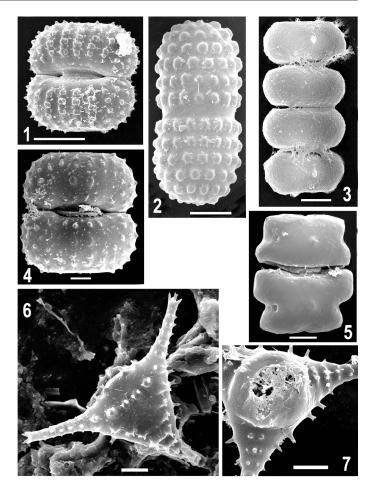
terium abruptum West, C. archerianum Cleve in P. Lundell, C. baillyanum (Bréb.) Bréb. var. alpinum (Viret) Grönblad, C. closterioides (Ralfs) A. Louis et Peeters var. intermedium (J. Roy et Bisset) Ruzicka, C. idiosporum West et G.S. West, C. regulare Bréb., Cosmarium blyttii Wille, C. contractum Kirchn. var. minutum (Delponte) West et G.S. West, *C. ordinatum (Børgesen) West et G.S. West, C. prominulum Racib. var. subundulatum West et G.S. West, C. pseudoprotuberans Kirchn., C. punctulatum Bréb. var. subpunctulatum (Nordst.) Børgesen, C. pyramidatum Bréb. ex Ralfs var. stenonotum (Nordstedt) Klebs, *C. simplicius (West et G.S. West) Grönblad, *C. subadoxum Grönblad, C. taxichondrum P. Lundell, C. tenue W. Archer, C. tinctum Ralfs var. intermedium Nordst., *C. vogesiacum Lemaire, Euastrum ansatum Ehrenb. ex Ralfs var. rhomboidale F. Ducellier, *E. coeseli Kouwets, E. gayanum De Toni, E. validum West et G.S. West, Micrasterias fimbriata Ralfs var. spinosa Bisset in J. Roy, M. radiosa Ralfs, Pleurotaenium baculoides (J. Roy et Bisset) Playfair, P. eugeneum (W.B. Turner) West et G.S. West, P. nodosum (Bailey) P. Lundell, Staurastrum arachne Ralfs ex Ralfs, S. avicula Bréb. var. lunatum (Ralfs) Coesel et Meesters, S. duacense West et G.S. West, S. manfeldtii Delponte var. manfeldtii, *S. manfeldtii var. splendidum (Messikommer) Coesel, S. ophiura P. Lundell, Staurodesmus extensus (O. Borge) Teiling var. joshuae (Gutw.) Teiling, S. glaber (Ehrenb.) Teiling var. debaryanus (Nordst.) Teiling, S. validus (West et G.S. West) Thomasson var. *subincus* (West et G.S. West) Coesel et Meesters.

Краткие описания (с указанием размеров клеток исследованных популяций) и авторские микрофотографии новых для России таксонов приведены ниже.

Соятагіит ordinatum (Børgesen) West et G.S. West (рисунок, *I*). Очень редкий вид. Клетки почти равные по длине и ширине, с глубоким, закрытым синусом, открывающимся только на верхушке. Полуклетки почти полукруглые или слегка почковидные. Клеточная оболочка с крупными бородавками. В середине полуклеток бородавки собранны в группы по 2—4, располагаются 6—7 параллельными рядами. Сверху клетки эллиптические, сбоку почти круглые с выступающими бородавками. Дл. 21,6—38,0 мкм. Ш. 21,6—38,2 мкм. Ш.п. 6,0—10,4 мкм.

С. simplicius (West et G.S. West) Grönblad. (рисунок, 2). Редкий, мало изученный вид. Длина клеток вдвое превосходит ширину, синус мелкий, открытый с широким основанием. Оболочка покрыта крупными бородавками, расположенными взаимно перпендикулярными рядами. Сверху полуклетки круглые. По характеру орнаментации сходен с широко распространенным видов С. pseudoamoenum Wille, от которого отличается круглым видом сверху и широким открытым синусом. Д. 43,5—48,8 мкм. Ш. 20,0—21,3 мкм. Ш.п. 16,9—17,5 мкм.

C. subadoxum Grönblad (рисунок, *3*). Редкий вид. Клетки почти равные по длине и ширине, с глубоким линейным синусом, закрытым на большей части. По-



1 — Cosmarium ordinatum, 2 — C. simplicius, 3 — C. subadoxum, 4 — C. vogesiacum, 5 — E. coeseli, 6—7 — S. manfeldtii var. splendidum. Масштабная линейка: 1—3, 6, 7 — 10 мкм, 2, 4—5 — 3 мкм

луклетки почти прямоугольные, с выпуклыми боковыми сторонами. Сверху полуклетки эллиптические с одной сосочковидной бородавкой в середине с каждой стороны. Оболочка клеток в СМ кажется гладкой, при изучении в СЭМ видна мелкая ячеистость. Д. 11,2—12,6 мкм. Ш.10,9—11,6 мкм. Ш.п. 5,0 мкм.

C. vogesiacum Lemaire (рисунок, 4). Редкий, мало изученный вид. Клетки почти равные по длине и ширине. Полуклетки округло-трапециевидные, бока широко округлые с 5—7 гранулами по краю. Верхушка прямая, широко усеченная с 5—6 гранулами. Синус глубокий, линейный. В середине каждой полуклетки находится по две продолговато-эллиптические бородавки. Сверху эти бородавки видны в середине с каждой стороны вместе с рядом более мелких гранул. Считается, что расположение гранул на оболочке вариабельно, однако исследований в этой области не проводилось [17, 18]. Сходен с *C. punctulatum* Brébisson, от которого хорошо отличается размерами клеток и наличием двух крупных бородавок в центре каждой полуклетки. Дл. 17—20 мкм. Ш. 17—21 мкм. Ш.п. 5,5—7,8 мкм.

Euastrum coeseli Kouwets. Син.: Euastrum groenbladii (Messik.) Coesel, E. binale var. groenbladii (Messikommer) Willi Krieger (рисунок, 5). Редкий вид. Дли-

на клеток немного превосходит ширину. Полуклетки в общих очертаниях трапециевидные, апикальные лопасти расширяются от основания к вершине. Вершины клеток выпуклые, апикальный синус выражен слабо. Боковые лопасти не разделенные, вздутые в средней части с расходящимися боками. Синус линейный, закрытый. Оболочка гладкая со срединным вздутием. В зоне перехода боковой лопасти в апикальную по краям клеток имеются характерные ямки. Дл. 15—16 мкм. Ш. 12—15 мкм. Ш.п. (1,6) 2,3—3,5 мкм. Ш.п.л. 10—11 мкм.

Проведенная ревизия таксонов, близких по строению [17, 19, 20], показала, что клетки *E. coeseli* имеют значительное сходство с *Cosmarium quadratulum* (Gay) De Toni var. *boldtii* (Messikommer) Krieger et Gerloff. Отличительным признаком может служить форма полярных лопастей, которые у *E. coeseli* расширяются от основания к вершине. Кроме того, на вершине полярных лопастей часто присутствует по 2 гранулы, однако этот признак нестабильный, так как, у встреченных в наших образцах клеток гранулы отсутствуют, несмотря на полное соответствие остальных признаков диагнозу.

Staurastrum manfeldtii Delponte var. splendidum (Messikommer) Coesel (рисунок, 6, 7). Эта разновидность для России приводится впервые. Полуклетки цилиндрические, вздутые у основания. Под основанием каждого отростка над перешейком имеется несколько рядов бородавок. Сверху полуклетки с двумя

шипиками на каждой боковой стороне и выемчатыми бородавками на верхушке. Дл. (37) 46-62 мкм. Ш. (75) 80-92 мкм.

Как указывают некоторые авторы, данный вид полиморфный и в настоящее время насчитывает не менее пяти разновидностей [15, 21]. Характерная особенность внутривидовых таксонов — наличие определенным образом расположенных бородавок и шипов на базальной части полуклеток, при этом радиальность и форма клеток имеют меньшее значение. Показано, что в популяциях S. manfeldtii могут спонтанно образовываться как дву-, так и трехрадиальные клетки, что вызывает сложности при идентификации сходных видов, таких как S. duacense. В наших образцах разновидность S. manfeldtii var. splendidum встречается вместе с S. duacense. Наблюдается определенное сходство орнаментации оболочки апикальной части этих таксонов, однако бородавки базальной части их полуклеток имеют разное расположение и форму.

Автор выражает благодарность проф. Р. F. M. Соеѕеl за консультации и В.Д. Анисимову за помощь при сборе материала. Исследования проведены на оборудовании Центра коллективного пользования МГУ имени М.В. Ломоносова при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ и при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 12-04-0128812).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. *Martius H*. Prodromus florae Mosquensis. Edito Altera. Lipsiae: Comercio industriae, 1817. P. 203—205.
- 2. Artari A. Materiaux pour servir a l'etude des algues du gouvmernement de Moscou. M.: Imprimerie de l'Université Impériale, 1886. 22 p.
- 3. *Усачева И.С.* Водоросли водоемов Московской области. Основы изучения видового разнообразия. М.: ИВП РАН, 2002. 140 с.
- 4. Анисимова О.В., Романова О.Л., Танченко Е.М. Атлас водорослей водоемов Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского. Учебное пособие к летней практике. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. 132 с.
- 5. Анисимова О.В., Дмитриева А.Н. Зигнемовые водоросли Шараповского болота (Московская обл.) // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге. Екатеринбург: УрО РАН. 2011. С. 82—87.
- 6. Анисимова О.В., Дмитриева А.Н. Материалы к флоре водорослей Шараповского болота (Московская обл.) // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге. Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. С. 163—165.
- 7. Анисимова О.В., Дмитриева А.Н., Кезля Е.М. К флоре конъюгат болот Звенигородской биологической станции // Тр. Звенигородской биологической станции имени С.Н. Скадовского. Т. 5. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2011. С. 46—52
- 8. Анисимова О.В., Танченко Е.М., Романова О.Л. Альгофлора Волковского болота (Московская обл.) // Тр. Зве-

- нигородской биологической станции. Т. 4. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. С. 142-153.
- 9. *Śtastnŷ J., Kouwets F.A.C.* New and remarkable desmids (Zygnematophyceae, Streptophyta) from Europe: taxonomicat notes based on LM and SEM observations // Fottea. 2012. Vol. 12. P. 293—313.
- 10. *Косинская Е.К.* Флора споровых растений СССР: Десмидиевые водоросли. Т. 2, вып. 1. Л.: Наука, 1952. 163 с.
- 11. Косинская Е.К. Флора споровых растений СССР: Десмидиевые водоросли. Т. 5, вып. 1. Л.: Наука, 1960. 706 с.
- 12. Паламарь-Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11. Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые. Л.: Наука, 1982. 620 с.
- 13. *Паламар-Мордвинцева Г.М.* Флора водоростей континентальных водойм України. Десмідієвыі водорості. Вип. 1. Ч. 2. Київ: Академпериодіка, 2005. 578 с.
- 14. *Coesel P.F.M., Meesters K.J.* Desmids of the Lowlands Mesotaeniaceae and Desmidaceae of the European Lowlands. Zeist: KNNV Publ, 2007. 351 p.
- 15. Coesel P.F.M., Meesters K.J. European flora of the desmid genera Staurastrum and Staurodesmus. Zeist: KNNV Publishing, 2013. 357 p.
- 16. *Gerrath J.F.* Polymorphism in the desmid Cosmarium taxichondrum Lundell // British Phycological Journal. 1979. Vol. 14. N 3. P. 211–217.
- 17. *Kouwets F.A.C.* Desmids from the Auvergne (France) // Hydrobiologia. 1987. Vol. 146. P. 193—263.

- 18. *Lenzenweger R*. Desmidiaceenflora von Österreich // Bibliotheca Phycologica. B. 104. T. 3. Stuttgart: J. Crammer, 1999. 218 p.
- 19. *Анисимова О.В.* Мелкие представители рода Cosmarium (Conjugatophyceae, Desmidiales) из сфагновых болот Московской области // Нов. сист. низш. раст. Т. 47. СПб.; М.: КМК, 2013. С. 13—20.
- 20. *Coesel P.F.M.* Taxonomic Implications of SEM revealed cell wall sculpturing in some small-sized desmid species (Chlorophyta, Conjugatophyceae) // Acta Bot. Need. 1984. Vol. 33. N 4. P. 385—398.
- 21. *Coesel P.F.M.* The Dutch representatives of the Staurastrum manfeldtii complex (Desmidiaceae, Chlorophyta): a taxonomic revision // Nordic Journal of Botany. 1996. Vol. 16. P. 99—106.

Поступила в редакцию 17.03.14

NEW SPECIES OF DESMIDS (CONJUGATOPHYCEAE, CHAROPHYTA) TO ALGAE FLORA OF MOSCOW REGION

O.V. Anissimova

Algae samples were collected in swamps located at Pavlov-Posad in Moscow Region. There were found 141 species and varieties, 31 taxa of them being new to the region and 6 taxa being new to the Russia. Descriptions of the taxa were specified by observation of cell wall ornamentation with scanning electron microscopy. Original descriptions and photos of new for Russia algae are presented.

Key words: algae, desmids, rare species, cell wall ornamentation, sphagnum bogs.

Сведения об авторе

Анисимова Ольга Викторовна — канд. биол. наук, вед. науч. сотр. Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского. Тел.: 8-495-939-27-64; e-mail: flora oa@mail.ru