

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2016, 26(3):332–336

<http://dx.doi.org/10.15407/alg26.03.332>

УДК 582.26 (477.81)

КАПУСТИН Д.А., ГУСЕВ Е.С.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, 152742 Ярославская обл., Россия
phycology@mail.ru

CHRYSODIDYMUS PROWSE (CHRYSOPHYCEAE, SYNURALES) – НОВЫЙ РОД CHRYSOPHYTA ДЛЯ АЛЬГОФЛОРЫ УКРАИНЫ

Статья посвящена находке на территории Национального природного парка «Дерманско-Острожский» (Ривненская обл., Украина) нового для альгофлоры Украины рода золотистых водорослей – *Chrysodidymus*. Вид *Ch. synuroideus* Prowse был обнаружен с использованием сканирующей электронной микроскопии. В работе представлены оригинальные микрофотографии. Род *Chrysodidymus* был описан из прудов Малайзии в 1962 г. и затем обнаружен во многих уголках земного шара. Находки *Ch. synuroideus* в Европе весьма ограничены. Проанализировав микрофотографии чешуек этого вида, мы пришли к выводу, что, вероятно, род представлен не одним, а двумя видами, один из которых распространен в умеренных широтах, а другой – в тропиках и субтропиках. Для проведения ревизии рода необходимо провести его типификацию.

Ключевые слова: золотистые водоросли, *Synurales*, чешуйки, типификация.

Введение

К роду *Chrysodidymus* с единственным видом *Ch. synuroideus* принадлежат колониальные золотистые водоросли, похожие на *Synura* Ehrenb., но состоящие лишь из двух клеток, соединенных своими широкими основаниями (Kristiansen, Preisig, 2007). Если для видов рода *Synura* Ehrenb. двуклеточность характерна лишь на ранних стадиях развития колонии (Nicholls, Gerrath, 1985), то для *Chrysodidymus* этот признак постоянен, что подтверждается наблюдениями в культуре (Graham et al., 1993). Клетки *Ch. synuroideus*, как и у видов рода *Synura*, покрыты кремнезёмными чешуйками с перфорированной базальной пластиной и загнутым базальным краем, имеющими короткий (чаще всего) или длинный шип.

© Капустин Д.А., Гусев Е.С., 2016

Считается, что *Ch. synuroideus* – космополит (Kristiansen, Preisig, 2007), но его находки в Европе довольно ограничены (Roijackers, Kessels, 1986; Christie et al., 1988; Hartmann, Steinberg, 1989; Cumming et al., 1991; Pichrtová, Veselá, 2009; Němcová et al., 2012).

В результате исследования разнообразия золотистых водорослей порядка *Synurales* в Украине с помощью методов электронной микроскопии нами обнаружены чешуйки вида *Ch. synuroideus*, который ранее в Украине не отмечался. Этой находке и посвящено это краткое сообщение.

Материалы и методы

Материалом для данной работы послужила проба, собранная на сфагновом участке болота в окрестностях с. Буца (Здолбуновский р-н, Ривненская обл.), расположенного на территории Национального природного парка «Дерманско-Острожский». Флора и растительность парка, в т.ч. Буцанского заказника, представлены в работе Т.Л. Андриенко с соавт. (Andrienko et al., 2012).

Каплю пробы, предварительно обработанную хромовой смесью ($K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$) для удаления органических веществ и отмытую дистиллированной водой, помещали на латунный столик, напыляли золотом и исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-6510 LV.

Результаты и обсуждение

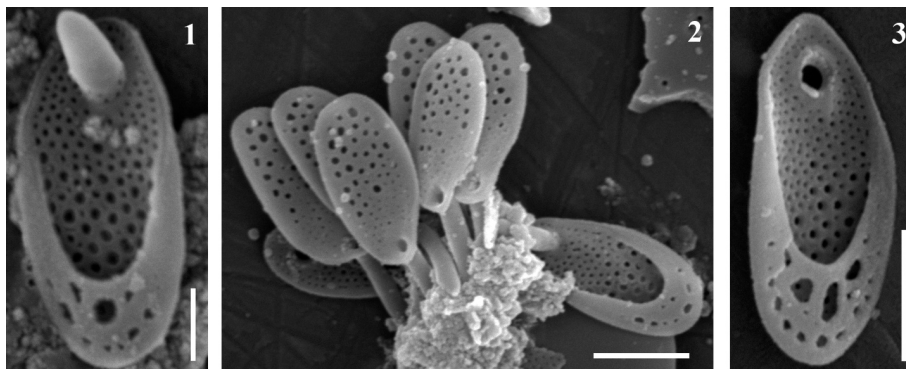
Кроме *Ch. synuroideus* в исследованной пробе обнаружены чешуйки других золотистых водорослей: *Paraphysomonas vestita* (A. Stokes) De Saedeleer, *Mallomonas paludosa* Fott, *M. papillosa* var. *ellipsoidea* K. Harris, *Synura echinulata* Korshikov и *S. sphagnicola* (Korschikov) Korschikov.

Чешуйки *Ch. synuroideus* эллипсоидные, 2–2,7 мкм дл., 1–1,2 мкм шир.; базальная пластина перфорирована мелкими порами в дистальной части и крупными, окруженными ободком, – в проксимальной. Загнутый край занимает не менее 2/3 периметра чешуйки, широкий, крупноперфорированный. Шип 0,7–1 мкм дл. (см. рисунок).

Ширина и перфорированность загнутого края довольно изменчивы: иногда он вовсе лишен перфораций, а иногда они образуют причудливый симметричный рисунок (см. рисунок, 3), на что также обратили внимание П.А. Зивер и А.М. Лотт (Siver, Lott, 2000).

Chrysodidymus synuroideus считается ацидобионтным видом, предпочитающим воды с pH 5,5 (Charles, Smol, 1988). Во время отбора пробы мы не измеряли pH воды, но поскольку это была выжимка из сфагнома, можно предположить, что pH был меньше 7.

Это предположение подтверждается находками других ацидо-бионтных золотистых водорослей, таких как *M. paludosa*, *S. sphagnicola* и *S. echinulata*.



Chrysodidymus synuroideus: 1 – чешуйка с коротким шипом; 2 – группа чешуек с длинным шипом; 3 – чешуйка с симметричными перфорациями на загнутом краю. Масштаб: 1 – 0,5 мкм; 2, 3 – 1 мкм

Род *Chrysodidymus* был описан Г.А. Проузе из водоемов Малайзии в 1962 г. и первоначально содержал два вида: *Ch. synuroideus* и *Ch. gracilis* Prowse, отличающихся размерами клеток (Prowse, 1962). Автор указал на наличие чешуек, но, к сожалению, не проиллюстрировал их. Вскоре появились сообщения о находках *Chrysodidymus* в Северной Америке и первые электронно-микроскопические фотографии чешуек *Ch. synuroideus* (Norris, Munch, 1970; Puyltorac et al., 1972). Г. Нюгор (Nygaard, 1978), не знакомый с работой Puyltorac et al. (1972), описал организм с идентичными чешуйками как новый вид под названием *Synura microcrepis* Nygaard. Д. Вуджек и Дж. Уи (Wujek, Wee, 1983) свели *Chrysodidymus gracilis* и *Synura microcrepis* в синонимы *Ch. synuroideus*. Хотя К.Х. Никколс и Дж.Ф. Геррат (Nicholls, Gerrath, 1985) признавали самостоятельность рода *Chrysodidymus*. Они отмечали значительное его сходство с родом *Synura*, а также необходимость доказательства несуществования многоклеточных колоний у *Chrysodidymus* в природе и культуре, что позже сделал Л.Е. Грэхем с соавт. (Graham, Graham, Wujek, 1993). Р.А. Андерсен и Х.Р. Преисиг (Andersen, Preisig, 2000) считали синонимизацию *Ch. gracilis* необоснованной, поскольку таких размеров клеток у *Ch. synuroideus* не отмечалось.

Этот небольшой обзор показывает развитие взглядов на таксономию рода *Chrysodidymus*. Многие авторы затрагивали вопрос о валидности рода и его отличии от других родов, но, к сожалению, вне поля зрения исследователей остался другой вопрос, без решения которого невозможна дальнейшая таксономическая работа. Речь идет об идентичности материала, который до сих пор

идентифицируется как *Ch. synuroideus*, с материалом, с которым работал Проузе, т.е. о необходимости типификации.

Анализ опубликованных данных с фотографиями чешуек позволил нам сделать заключение, что современная трактовка объема *Ch. synuroideus* ошибочна и мы имеем дело как минимум с двумя видами. Один из них распространен в умеренных широтах, второй – в тропиках и субтропиках. По сравнению с популяциями из умеренных широт (Nicholls, Gerrath, 1985; Roijackers, Kessels, 1986; Siver, Lott, 2000; Pichrtová, Veselá, 2009; Němcová et al., 2012) чешуйки «*Ch. synuroideus*», обитающего в тропических и субтропических широтах, имеют более узкий загнутый край, лишенный перфораций, а поры базальной пластины окружены 5–6 гранулами (Hansen, 1996; Vigna, Siver, 2003; Siver, Lott, 2006; Gusev, 2013). Последний признак особенно важен в систематике рода *Mallomonas* M. Perty (Gusev, 2013; Jo et al., 2013) и странно, что до сих пор никто не обращал внимания на подобные различия у *Chrysodidymus*. К сожалению, в единственной работе, посвященной чешуйчатому золотистым водорослям Малайзии (Dürschmidt, Croome, 1985), приводится только электронно-микроскопическая фотография всей колонии *Ch. synuroideus* и выбор ее в качестве неотипа не сможет решить имеющиеся таксономические проблемы, поскольку детали строения чешуйки не видны. Таким образом, вопрос о типификации *Ch. synuroideus* остается открытым и, по-видимому, в ближайшее время нас ожидает ревизия этого небольшого, но интересного рода.

Авторы признательны заместителю директора по научной работе Национального природного парка «Дерманско-Острожский» О.В. Головки за помощь в отборе проб на территории парка, а также сотрудникам центра коллективного пользования электронной микроскопии ИБВВ РАН за помощь в работе с микроскопами.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 14-34-50468_мол-нр и № 15-04-04181 а.

REFERENCES

- Andersen R.A. and Preisig H.R., *An Illustrated Guide to the Protozoa*, 2nd ed., Vol. II, Wiley-Blackwell, Lawrence, 2000, pp. 759–775.
- Andriyenko T.L., Onishchenko V.A., and Datsyuk V.V., *Fitoriznomanitya zapovidnykiv i natsionalnykh prirodnykh parkiv Ukrainy*, Ch. 2, *Natsionalni prirodni parki* [*Phytodiversity reserves and national parks of Ukraine, Pt 2, The national parks*], Fitosotsiotsentr Publ., Kiev, 2012, pp. 206–214. (In Ukr.)
- Charles D.E. and Smol J.P., *Limnol. Oceanogr.*, 1988, 33(6): 1451–1462.
- Christie C.E., Smol J.P., Huttunen P., and Merilainen J., *Hydrobiologia*, 1988, 161: 237–243.
- Cumming B.F., Smol J.P., and Birks H.J.B., *Nord. J. Bot.*, 1991, 11: 231–242.
- Dürschmidt M. and Croome R., *Nord. J. Bot.*, 1985, 5: 285–298.

- Graham L.E., Graham J.M., and Wujek D.E., *J. Phycol.*, 1993, 29: 330–341.
Gusev E.S., *Nova Hedw.*, Beih., 2013, 142: 87–95.
Hansen P., *Arch. Protistenk.*, 1996, 147: 145–172.
Hartmann H. and Steinberg C., *Nova Hedw.*, Beih., 1989, 95: 131–158.
Jo B.Y., Shin W., Boo S.M., Kim H.S., and Siver P.A., *J. Phycol.*, 2013, 47: 415–425.
Kristiansen J. and Preisig H.R., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Vol. 1/2, Spektrum Akad. Verlag, Springer Verlag, Berlin; Heidelberg, 2007, 252 p.
Němcová Y., Kreidlová J., Kosová A., and Neustupa J., *Nova Hedw.*, 2012, 95(1–2): 1–24.
Nicholls K.H. and Gerrath J.F., *Can. J. Bot.*, 1985, 63: 1482–1493.
Norris R.E. and Munch C.S., *Bot. Tidsskr.*, 1978, 73: 191–238.
Pichrtová M. and Veselá J., *Fottea*, 2009, 9(1): 101–106.
Prowse G.A., *Gard. Bull.* (Singapore), 1962, 19: 105–146.
Puytorac P. de, Mignot J.P., Grain J., Groliere C.A., Bonnet L., and Couillard P., *Nat. Can.*, 1972, 99: 417–440.
Roijackers R.M.M. and Kessels H., *Nord. J. Bot.*, 1986, 6: 373–385.
Siver P.A. and Lott A.M., *Nord. J. Bot.*, 2000, 20: 233–246.
Siver P.A. and Lott A.M., *Nord. J. Bot.*, 2006, 24: 211–233.
Vigna M.S. and Siver P.A., *Arch. Hydrobiol.*, 2003, 158(3): 359–372.
Wujek D.E. and Wee J.L., *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 1983, 102(1): 77–80.

Поступила 13 июля 2015 г.

Подписал в печать П.М. Царенко

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2016, 26(3):332–336

<http://dx.doi.org/10.15407/alg26.03.332>

Капустин Д.А., Гусев Е.С.

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS,
Settl. Borok, Nekouz District, 152742 Yaroslavl Region, Russia

CHRYSODIDYMUS PROWSE (*CHRYSOPHYCEAE*, *SYNURALES*), A NEW GENUS FOR THE UKRAINIAN ALGAL FLORA

This brief report deals with the finding of *Chrysodidymus* Prowse, a new genus of chrysophytes for the Ukrainian algal flora, which has been found on the territory of “Dermansko-Ostrozkyi” National Nature Park (Rivne Region, Ukraine). *Chrysodidymus synuroideus* Prowse was revealed by means of SEM. The paper is illustrated by the original micrographs. The genus *Chrysodidymus* Prowse was described from the acid swamps in Malaysia in 1962 and since then it was found in many places on the Earth. Nevertheless the records of *Ch. synuroideus* are very restricted in Europe. We analyzed published micrographs of the scales of *Ch. synuroideus* and revealed that genus consists of two rather than one species, one of which is distributed in the temperate zone and the second one is restricted to tropics and subtropics. For the further revision of the genus *Chrysodidymus* it should be typified.

Key words: chrysophytes, *Synurales*, scales, typification.