

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

***VAUCHERIA LITOREA* (XANTHOPHYCEAE) –  
НОВЫЙ ВИД ВОДОРΟΣЛЕЙ ДЛЯ БЕЛОГО МОРЯ**

© 2022 г. В. С. Вишняков<sup>1,\*</sup>, Д. С. Мосеев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
п. Борок, 109, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

<sup>2</sup> Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН  
Нахимовский пр., 36, Москва, 117218, Россия

\*e-mail: [aeonium25@mail.ru](mailto:aeonium25@mail.ru)

Поступила в редакцию 25.04.2022 г.

После доработки 16.09.2022 г.

Принята к публикации 20.09.2022 г.

*Vaucheria litorea*, ранее неизвестный в Белом море вид водорослей, обнаружен в прибрежье у мыса Чесменский Онежского залива в сентябре 2021 г. Данная находка – самая северная для этого вида. Приводится описание морфологии образца из нового местонахождения.

**Ключевые слова:** Белое море, *Vaucheria*, макрофиты, литораль, новая находка

**DOI:** 10.31857/S0006813622110072

Виды рода *Vaucheria* DC. (Vaucheriaceae, Xanthophyceae) широко распространены в морях и обычно произрастают в эстуариях и на литорали, где образуют густо переплетенные войлокоподобные маты на поверхности мягких грунтов (Christensen, 1987), реже отмечаются в придонных слоях воды в sublиторали (Kersen, 2012). Систематика этих водорослей основана на морфологии генеративных структур (Rieth, 1980; Entwisle, 1988), которые не всегда можно обнаружить в момент сбора, поэтому нередко образцы остаются неопределенными до вида. По числу известных морских и солоноватоводных видов (7) Россия уступает странам с меньшей длиной береговой линии: из моря Лаптевых, Белого, Балтийского, Черного и Азовского морей известно всего по 1–4 вида (Woutschetsch, 1917; Kalugina-Gutnik, 1975; Vasil'eva, 1987; Kuznetsov, Tarasov, 2008; Vishnyakov, 2019, 2021), в то время как, например, в Великобритании их насчитывается 15 (Christensen, 1987). Поэтому при продолжении целенаправленных исследований можно было ожидать уточнение видовых списков. Настоящее сообщение посвящено находке *V. litorea* C. Agardh, нового вида для Белого моря, обнаруженного в прибрежье Онежского залива.

Белое море – мелководное шельфовое море Северного Ледовитого океана, омывающее берега Северо-Запада России. О видах рода *Vaucheria* Белого моря было известно очень мало и только из

Кандалакшского залива. Для района Беломорской биологической станции Московского университета приводились *V. intermedia* Nordstedt, *V. sessilis* (Vauch.) DC. и *V. terrestris* Lyngb. (Kuznetsov, Tarasov, 2008), из которых только первый относится к морским и солоноватоводным, остальные – к пресноводно-почвенным, случайно заходящим на литораль. Для Чупинской губы, границы верхнего и среднего горизонтов литорали, опубликованы находки *V. intermedia* и *V. coronata* Nordstedt (Vishnyakov, 2021). Из района Керетского архипелага с маршевого луга сообщалось о неидентифицированном виде *Vaucheria* (Garbary, Tarakhovskaya, 2013). Эти находки указывали на широкое распространение вошерий в Кандалакшском заливе и на возможность находок в других частях моря.

В сентябре 2021 г. был проведен сбор материала на маршах и литорали у мыса Чесменский Онежского полуострова. Vegetация вошерий здесь отмечалась еще в середине мая, когда пробы не отбирались. Водоросли срезали вместе с верхним слоем грунта, в который проникают ризоиды, и помещали в герметичные емкости с фиксатором (этанол 95%). Измерение солености проведены кондуктометром-солемером МАРК 603. Водородный показатель измеряли рН-метром МАРК 903. Разбор проб проводили в лаборатории, отмывая талломы от фиксатора, детрита и грунта в водопроводной воде с помощью препа-

ровальных игл. Временные препараты изучали с использованием светового микроскопа LM2000 (Opto-Edu (Bejing) Co., Ltd.), микрофотографии получены цифровой камерой той же фирмы и программой ImageView. После измерения нитей и гаметангиев талломы повторно фиксировали этанолом; образец *V. litorea* разместили в коллекции водорослей лаборатории альгологии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН под номером V-928.

*Vaucheria litorea* C. Agardh 1823, Sp. Alg.: 463. (рис. 1).

Местонахождение: Архангельская обл., Приморский район, мыс Чесменский, 64.71416°N, 36.53882°E, ложбина за полосой каменистого берегового вала, 17 IX 2021, leg. Д.С. Мосеев, det. В.С. Вишняков.

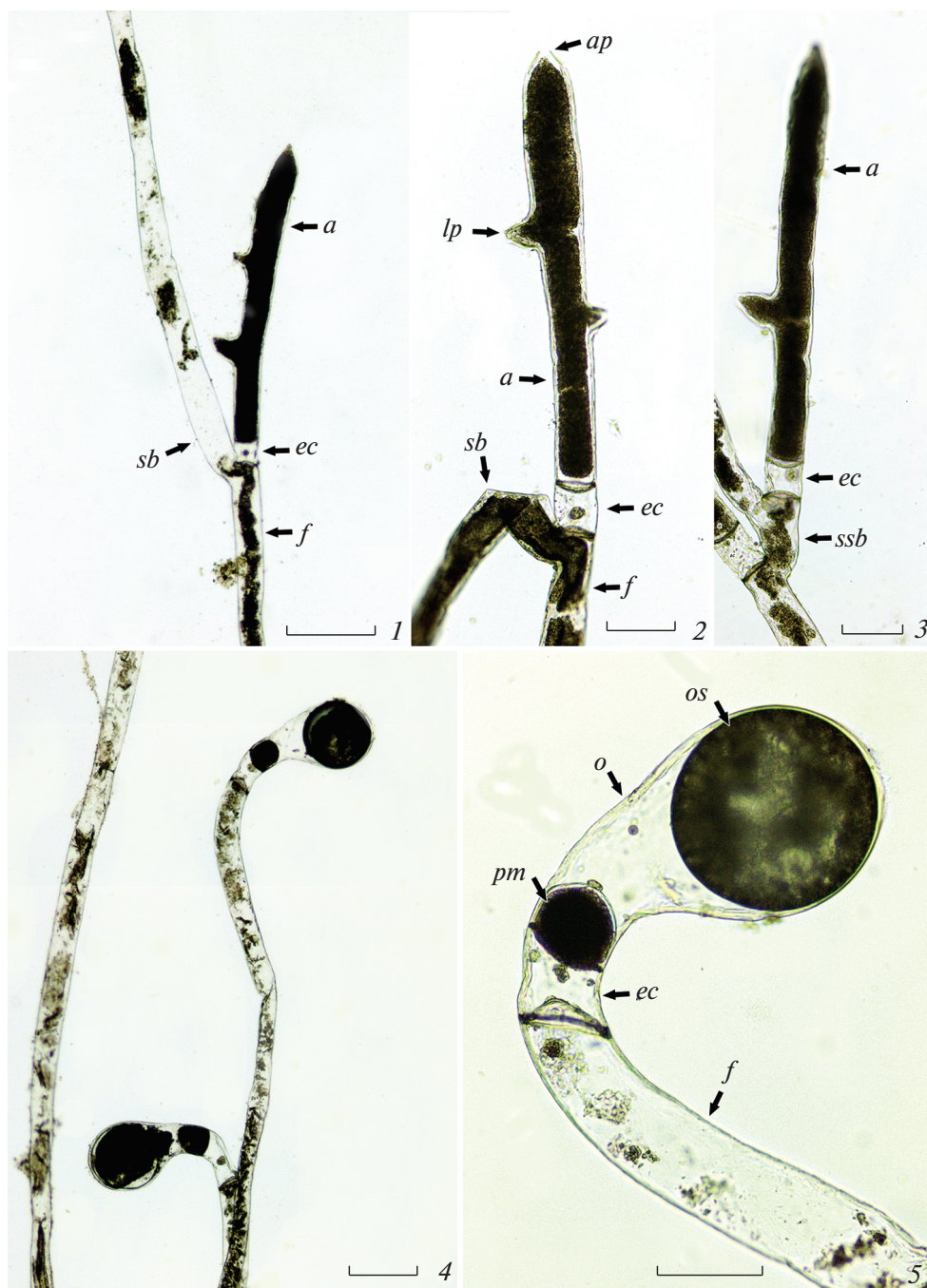
Морфология образца. Талломы раздельнополые, в виде ветвящихся нитей, стелющихся по поверхности субстрата, 65–95 мкм в диам. Гаметангии одиночные, апикальные, отделены от несущих нитей пустыми клетками (рис. 1, *ec*). Антеридии (рис. 1, 1–3, *a*) образуются на прямых концах нитей (*f*) и симподиальных ветвей (*sb*), 405–960 × 60–105 мкм, цилиндрические, на верхушке конические, с одной апикальной (рис. 1, 2, *ap*) и 1–3 латеральными порами (рис. 1, 2, *lp*) на конических папиллах до 60 мкм длиной. Оогонии (рис. 1, 4, 5, *o*) образуются на крючковидно изогнутых концах нитей, 310–390 × 195–235 мкм, булавовидные; пора оплодотворения четко не выражена. Ооспоры 185–225 × 185–230 мкм, почти шаровидные (рис. 1, 5, *os*), занимают апикальную часть оогония, оставляя в проксимальной части полость с округлившейся массой цитоплазмы (рис. 1, 5, *pm*).

*V. litorea* входит в группу видов с симподиальным ветвлением (Christensen, 1987). Формирование гаметангиев временно ограничивает апикальный рост нити, который часто возобновляется непосредственно при основании гаметангиев, в результате чего гаметангии располагаются в односторонних сериях. Дальнейшее нарастание происходит новыми симподиальными ветвями (рис. 1, 1, *sb*). У мужских экземпляров новые симподиальные ветви нередко бывают укороченными (рис. 1, 3, *ssb*), что приводит к скученному положению антеридиев (“кластеризации”). Двудомность, а также наличие пустых ограничивающих клеток у оогониев, сохранение массы цитоплазмы в проксимальной части оогония после его оплодотворения отграничивают этот вид от остальных видов секции *Piloboloideae* (Walz) Neer., обитающих в северных морях. Такие

признаки свойственны также южно-австралийскому *V. glomerata* Blum et Womersley, который отличается от *V. litorea* более короткими антеридиями с почти цилиндрическими папиллами (Entwisle, 1988). Морфология *V. litorea* в новом местонахождении соответствует литературным данным, особенно для европейских и американских материалов, в которых все женские экземпляры имеют характерно изогнутые концы нитей с оогониями (Rieth, 1956, 1980; Christensen, 1986, 1987).

Ареал *V. litorea* включает атлантическое побережье Северной Америки от Флориды до Новой Шотландии (Blum, 1972; Edelstein et al., 1973; Ott, Hommersand, 1974; Pecora, 1977; Gallagher, Humm, 1981; Schneider et al., 1993). В Европе, где был описан вид, он известен в Дании (Christensen, 1986), Нидерландах (Simons, 1977), Германии (Rieth, 1956, 1980), Швеции (Nordstedt, 1879), Норвегии (Knutzen, 1973), Франции (Nordstedt, 1879; Dangeard, 1939), Великобритании (Christensen, 1986, 1987), Ирландии (Cullinane, 1974). В южных морях вид обнаружен в Адриатическом (Венеция – Nordstedt, 1879) и Черном морях (Kalugina-Gutnik, 1975; Tkachenko, Kucin, 2012). Изолированные находки известны в юго-восточной Австралии, хотя женские экземпляры в этом регионе характеризуются не вполне типичным обликом (Entwisle, 1988). Из Новой Зеландии определены только мужские экземпляры (Muralidhar et al., 2014). Наша находка – самая северная из известных – расширила ареал вида до Белого моря. В Северном Ледовитом океане, по-видимому, были находки в Норвежском море – вид указывался для района Нур-фьорд–Хафрс-фьорд в Норвегии (Knutzen, 1973), по которому проходит южная граница этого моря.

*V. litorea* встречается в различных биотопах, нередко у нижней границы литорали в условиях почти постоянного обводнения, в литоральных ваннах, лиманах, на маршевых лугах, исключительно редко – в континентальных солоноватых водоемах (Артерн в Германии). Вид способен выдерживать высокие значения солености (50‰), но нередок в местах обильного притока пресных вод (Christensen, 1987). Сезонные условия обитания *V. litorea* в новом местонахождении нестабильны, однако не отличаются от тех, в которых вид находили ранее. Глубина ложбины составляет ~1 м относительно вершины берегового вала. Весной после снеготаяния ложбина заполнена опресненной водой (0.2‰, дата измерения 14 V 2022). К началу осени ложбина пересыхает и в пониженных участках сохраняются лишь небольшие остаточные водоемы площадью 25–100 м<sup>2</sup>. Соленость воды возрастает до 10‰ за счет притока вод



**Рис. 1.** Морфология *Vaucheria litorea* из Белого моря, мужские (1–3) и женские (4, 5) нити.

*a* – антеридий, *ap* – апикальная пора, *ec* – пустая клетка, *f* – нить, *lp* – латеральная пора, *o* – оогоний, *os* – ооспора, *pm* – проксимальная масса цитоплазмы, *sb* – симподиальная ветвь, *ssb* – короткая симподиальная ветвь. Масштабные линейки: 1, 4 – 250 мкм, 2, 3, 5 – 100 мкм.

**Fig. 1.** Morphology of *Vaucheria litorea* from the White Sea, male (1–3) and female (4, 5) filaments.

*a* – antheridium, *ap* – apical pore, *ec* – empty cell, *f* – filament, *lp* – lateral pore, *o* – oogonium, *os* – oospore, *pm* – proximal mass of cytoplasm, *sb* – sympodial branch, *ssb* – short sympodial branch. Scale bars: 1, 4 – 250 μm, 2, 3, 5 – 100 μm.

сизигийных приливов, нагонов и инфильтрации грунтовых вод, рН воды = 7.65 (на момент сбора). *V. litorea* обнаружен в остаточных водоемах, где образует слой толщиной ~0.5 см с покрытием дна

10–20% на торфянистом грунте с наилком мощностью 1–3 см. В сообщество вместе с вошерией входят гигрофильные галофиты *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla и *Carex mackenziei* V.I. Krecz.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Сбор материала выполнен в рамках гранта Русско-географического общества № 02/2021-Р “Белое море – Ворота в Арктику. Загадки пернатых мигрантов”. Микроскопические исследования проведены в рамках госзадания ИБВВ РАН по теме № 121051100099-5 “Разнообразии, структура и функционирование сообществ водорослей и растений континентальных вод”.

Авторы выражают благодарность за поддержку в проведении исследований администрации и сотрудникам ФБГУ “Национальный парк “Кенозерский”, особенно П.А. Фоторану и А.В. Брагину.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Blum J.L. 1972. North American flora. Series II. Part 8. Vaucheriaceae. New York. 64 p.
- Christensen T.A. 1986. Typification of the British salt- and brackish-water species of *Vaucheria* (Tribophyceae). – British Phycological Journal. 21: 275–280.  
<https://doi.org/10.1080/00071618600650321>
- Christensen T.A. 1987. Seaweeds of the British Isles. Vol. 4. Tribophyceae (Xanthophyceae). London. 36 p.
- Cullinane J.P. 1974. Identification of the marine species of the genus *Vaucheria* in Ireland. – Proceedings of the Royal Irish Academy. Section B. 74 (23): 403–410.
- Dangeard P.J.L. 1939. Le genre *Vaucheria*, spécialement dans la région du Sud-Ouest de la France. – Botaniste. 29: 183–265.
- Edelstein T., Bird C., McLachlan J. 1973. Investigations of the marine algae of Nova Scotia. XI. Additional species new or rare to Nova Scotia. – Can. J. Bot. 51 (10): 1741–1746.  
<https://doi.org/10.1139/b73-225>
- Entwistle T.J. 1988. A monograph of *Vaucheria* (Vaucheriaceae, Chrysophyta) in south-eastern mainland Australia. – Aust. Syst. Bot. 1 (1): 1–77.  
<https://doi.org/10.1071/SB9880001>
- Gallagher S.B., Humm H.J. 1981. *Vaucheria* (Xanthophyceae, Vaucheriaceae) of the central Florida gulf coast. – Bull. Mar. Sci. 31 (1): 184–190.
- Garbary D.J., Tarakhovskaya E.R. 2013. Marine macroalgae and associated flowering plants from the Keret Archipelago, White Sea, Russia. – Algae. 28 (3): 267–280.  
<https://doi.org/10.4490/algae.2013.28.3.267>
- [Kalugina-Gutnik] Калугина-Гутник А.А. 1975. Фитобентос Черного моря. 247 с.
- Kersen P. 2012. First findings of the benthic macroalgae *Vaucheria* cf. *dichotoma* (Xanthophyceae) and *Punctaria tenuissima* (Phaeophyceae) in Estonian coastal waters. – Estonian J. Ecol. 61 (2): 135–147.  
<https://doi.org/10.3176/eeco.2012.2.05>
- Knutzen J. 1973. Marine species of *Vaucheria* (Xanthophyceae) in South Norway. – Norwegian J. Bot. 20 (2–3): 163–181.
- [Kuznetsov, Tarasov] Кузнецов Е.А., Тарасов К.Л. 2008. Эукариотные водоросли. – В кн.: Каталог биоты Беломорской биологической станции МГУ. М. С. 53–126.
- Muralidhar A., Broady P.A., Macintyre D.P., Wilcox M.D., Garrill A., Novis P.M. 2014. Morphological and phylogenetic characterization of seven species of *Vaucheria* (Xanthophyceae), including two new species, from contrasting habitats in New Zealand. – Phytotaxa. 186 (3): 117–136.  
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.186.3.1>
- Nordstedt C.F.O. 1879. Algologiska småsaker. 2. – Botaniska Notiser. 6: 177–190.
- Ott D.W., Hommersand M.H. 1974. Vaucheriae of North Carolina. I. Marine and brackish water species. – J. Phycol. 10 (4): 373–85.  
<https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1974.tb02729.x>
- Pecora R.A. 1977. Brackish water species of *Vaucheria* (Xanthophyceae, Vaucheriales) from Louisiana and Texas. – Gulf Research Reports. 6 (1): 25–29.
- Rieth A. 1956. Zur Kenntnis halophiler Vaucherien. – Flora. 143 (1): 127–160.  
[https://doi.org/10.1016/S0367-1615\(17\)31244-2](https://doi.org/10.1016/S0367-1615(17)31244-2)
- Rieth A. 1980. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 4. Xanthophyceae. 2 Teil. Jena. 147 p.
- Schneider C.W., MacDonald L.A., Cahill Jr J.F., Heminway S.W. 1993. The marine and brackish water species of *Vaucheria* (Tribophyceae, Chrysophyta) from Connecticut. – Rhodora. 95 (881): 97–112.
- Simons J. 1977. De Nederlandse *Vaucheria*-soorten. – In: Wetenschappelijke mededeling K.N.N.V. Nr. 120. Utrecht. P. 1–32.
- [Tkachenko, Kucin] Ткаченко Ф.П., Куцин Е.Б. 2012. Виды рода *Vaucheria* DC. водоемов Северо-Западного Причерноморья. – Альгология. 22 (2): 190–197.
- [Vasil'eva] Васильева И.И. 1987. Эвгленовые и желтозеленые водоросли Якутии. Л. 367 с.
- [Vishnyakov] Вишняков В.С. 2019. *Vaucheria medusa* (Xanthophyceae) – новый для России вид из Финского залива. – Бот. журн. 104 (5): 797–802.  
<https://doi.org/10.1134/S0006813619130039>
- Vishnyakov V.S. 2021. The first records of *Vaucheria coronata* Nordstedt, 1879 (Ochrophyta: Xanthophyceae) from the White Sea. – Russian Journal of Marine Biology. 47 (2): 153–156.  
<https://doi.org/10.1134/S1063074021020115>
- [Woutschetsch] Вучетич В. 1917. Отчет о морских зоологических работах 1915–16 года. – Труды Карадагской научной станции имени Т.И. Вяземского. 1: 79–94.

## *VAUCHERIA LITOREA* (XANTHOPHYCEAE), A NEW ALGAL SPECIES FOR THE WHITE SEA

V. S. Vishnyakov<sup>a,#</sup> and D. S. Moseev<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences  
Borok, Yaroslavl Region, 152742, Russia

<sup>b</sup> Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences  
Nakhimovskiy Ave., 36, Moscow, 117997, Russia

<sup>#</sup>e-mail: aeonium25@mail.ru

*Vaucheria litorea*, an algal species previously unknown in the White Sea, was discovered from the coastal locality near the Cape Chesmensky, the Onega Bay, in September 2021. The new record is the northernmost one of the species. Detailed morphological description based on microscopic observations of the specimen is given.

**Keywords:** White Sea, *Vaucheria*, macrophytes, littoral, new record

### ACKNOWLEDGEMENTS

The collection of specimens was supported by the grant of the Russian Geographic Society № 02/2021-P “The White Sea – the Gateway to the Arctic. Mysteries of feathered migrants”. The microscopic studies were carried out within the state assignment to IBIW RAS, theme no. 121051100099-5 “Diversity, structure and functioning of algae and plant communities in continental waters”.

The authors are grateful for the support in conducting the research to the administration and staff of the Kenozersky National Park, especially P.A. Futoran and A.V. Bragin.

### REFERENCES

- Blum J.L. 1972. North American flora. Series II. Part 8. Vaucheriaceae. New York. 64 p.
- Christensen T.A. 1986. Typification of the British salt- and brackish-water species of *Vaucheria* (Tribophyceae). – British Phycological Journal. 21: 275–280.  
<https://doi.org/10.1080/00071618600650321>
- Christensen T.A. 1987. Seaweeds of the British Isles. Vol. 4. Tribophyceae (Xanthophyceae). London. 36 p.
- Cullinane J.P. 1974. Identification of the marine species of the genus *Vaucheria* in Ireland. – Proceedings of the Royal Irish Academy. Section B. 74 (23): 403–410.
- Dangeard P.J.L. 1939. Le genre *Vaucheria*, spécialement dans la région du Sud-Ouest de la France. – Botaniste. 29: 183–265.
- Edelstein T., Bird C., McLachlan J. 1973. Investigations of the marine algae of Nova Scotia. XI. Additional species new or rare to Nova Scotia. – Can. J. Bot. 51 (10): 1741–1746.  
<https://doi.org/10.1139/b73-225>
- Entwisle T.J. 1988. A monograph of *Vaucheria* (Vaucheriaceae, Chrysophyta) in south-eastern mainland Australia. – Aust. Syst. Bot. 1 (1): 1–77.  
<https://doi.org/10.1071/SB9880001>
- Gallagher S.B., Humm H.J. 1981. *Vaucheria* (Xanthophyceae, Vaucheriaceae) of the central Florida gulf coast. – Bull. Mar. Sci. 31 (1): 184–190.
- Garbary D.J., Tarakhovskaya E.R. 2013. Marine macroalgae and associated flowering plants from the Keret Archipelago, White Sea, Russia. – Algae. 28 (3): 267–280.  
<https://doi.org/10.4490/algae.2013.28.3.267>
- Kalugina-Gutnik A.A. 1975. Fitobentos Chernogo morya [Phytobentos of the Black Sea]. Kiev. 247 p. (In Russ.).
- Kersen P. 2012. First findings of the benthic macroalgae *Vaucheria* cf. *dichotoma* (Xanthophyceae) and *Punctaria tenuissima* (Phaeophyceae) in Estonian coastal waters. – Estonian J. Ecol. 61 (2): 135–147.  
<https://doi.org/10.3176/eco.2012.2.05>
- Knutzen J. 1973. Marine species of *Vaucheria* (Xanthophyceae) in South Norway. – Norwegian J. Bot. 20 (2–3): 163–181.
- Kuznetsov E.A., Tarasov K.L. 2008. Eukariotnye vodorosli [Eukaryotic algae]. – In: A catalogue of biota of the White Sea Biological Station of the Moscow State University. Moscow. P. 53–126 (In Russ.).
- Muralidhar A., Broady P.A., Macintyre D.P., Wilcox M.D., Garrill A., Novis P.M. 2014. Morphological and phylogenetic characterization of seven species of *Vaucheria* (Xanthophyceae), including two new species, from contrasting habitats in New Zealand. – Phytotaxa. 186 (3): 117–136.  
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.186.3.1>
- Nordstedt C.F.O. 1879. Algologiska småsaker. 2. – Botaniska Notiser. 6: 177–190.
- Ott D.W., Hommersand M.H. 1974. Vaucheriae of North Carolina. I. Marine and brackish water species. – J. Phycol. 10 (4): 373–85.  
<https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1974.tb02729.x>

- Pecora R.A. 1977. Brackish water species of *Vaucheria* (Xanthophyceae, Vaucheriales) from Louisiana and Texas. – Gulf Research Reports. 6 (1): 25–29.
- Rieth A. 1956. Zur Kenntnis halophiler Vaucherien. – Flora. 143 (1): 127–160.  
[https://doi.org/10.1016/S0367-1615\(17\)31244-2](https://doi.org/10.1016/S0367-1615(17)31244-2)
- Rieth A. 1980. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 4. Xanthophyceae. 2 Teil. Jena. 147 p.
- Schneider C.W., MacDonald L.A., Cahill Jr J.F., Heminway S.W. 1993. The marine and brackish water species of *Vaucheria* (Tribophyceae, Chrysophyta) from Connecticut. – Rhodora. 95 (881): 97–112.
- Simons J. 1977. De Nederlandse *Vaucheria*-soorten. – In: Wetenschappelijke mededeling K.N.N.V. Nr. 120. Utrecht. P. 1–32.
- Tkachenko F.P., Kucin E.B. 2012. Species of genus *Vaucheria* DC. basins of north-west Black Sea near-by territory (Ukraine). – Algologia. 22 (2): 190–197 (In Russ.).
- Vasil'eva I.I. 1987. Evglenovye i zheltozelenye vodorosli Yakutii [Euglenophytes and xanthophytes of Yakutia]. Leningrad. 367 p. (In Russ.).
- Vishnyakov V.S. 2019. *Vaucheria medusa* (Xanthophyceae), a new species for Russia from the Gulf of Finland. – Bot. Zhurn. 104 (5): 797–802 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.1134/S0006813619130039>
- Vishnyakov V.S. 2021. The first records of *Vaucheria coronata* Nordstedt, 1879 (Ochrophyta: Xanthophyceae) from the White Sea. – Russian Journal of Marine Biology. 47 (2): 153–156.  
<https://doi.org/10.1134/S1063074021020115>
- Woutschetsch W. 1917. Compte-rendu sur les explorations zoologiques sur mer en 1915–1916. – Travaux de la Station des sciences naturelles à Karadagh (Crimée), iondée par le Dr T. Wiasemsky. 1: 79–94 (In Russ.).