

FOLIA CRYPTOGAMICA ESTONICA

Editio Societatis Investigatorum Rerum Naturae Academiae
Scientiarum R.P.S.S. Estoniae, Cons. ed.: H. Trass (lichenologia et ed. princ.), E. Kukk (algologia), K. Kalamees (mycologia), K. Tamm (bryologia).

Hariduse 3, 202400 Tartu, R.P.S.S. Estoniae

EXTINCT MACROLICHENS OF ESTONIA

H. TRASS, T. RANDLANE

Х.Х.Трасс, Т.В. Рандлане. Исчезнувшие макролишайники Эстонии. Приводится список макролишайников (38), о нахождении которых в Эстонии не имеется данных в послевоенный период. Эти виды мы считаем исчезнувшими из эстонской лишайнофлоры и предлагаем внести их в Красную Книгу ЭССР под 0 категорией. У каждого вида приводятся данные о прежнем нахождении их в Эстонии.

Some time ago we presented the list of rare, relic or sensitive lichen species (93) of Estonia, that need of protection and conservation (Trass, Рандлане, 1986). Now we want to add the list of such macrolichens that have not been found in Estonia after the World War II. We consider these

Folia
Cryptog.
Eston.

Fasc. 25

p. 1-16

Tartu, 1987

species extinct in the Estonian lichen flora. It's worthy of mention that the list is not quite homogeneous. Some lichens are surely extinct because of unquestionable destruction of their registered localities. All the species with the single locality, found at the end of the last or in the beginning of this century in Tallinn belong here. Some lichens such as the species of the genera *Parmelia* and *Usnea* are probably extinct due to the changes in the environment, first of all - air pollution. And finally, there are single species, e.g. *Heterodermia speciosa* that have no one evident reason for the extinction but that has not been found any more in their known localities.

All these 38 species ought to be registered in the Red Data Book of Estonia under the 0 category.

In the following list the exact data of localities where the species have been found in Estonia and the year of their collection or announcement in a printed paper are added to every species.

1. *Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach. - Tallinn, Rahumäe, collected in 1930 by H. Lippmaa. The specimen is in TU.
2. *Bryoria bicolor* (Ehrh.) Brodo et D. Hawksw. - Tallinn, Kadaka, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in TU.
3. *B. vrangiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. - Tallinn, Valdeku, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in TU.

4. *Catapyrenium cinereum* (Pers.) Körber - island Muhu; Tartu (Bruttan 1870); island Saaremaa, peninsula Sõrve, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan; island Saaremaa, Kuresaare, collected in 1935 by E. Häyren. Two last specimens are in TU.
5. *Cetraria hepatizon* (Ach.) Vainio - Tallinn, Kadaka, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan; Tallinn, Tondi, collected in the beginning of the 20th c. by P. Wasmuth (Räsänen, 1931).
6. *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) Culb. et C. Culb. - in the vicinity of Tartu, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in TU.
7. *Cladonia lepidota* (Ach.) Nyl. - Tallinn (Мережковский, 1913).
8. *C. subsquamosa* (Nyl.) Vainio - without exact localities (Räsänen, 1931).
9. *Collema auriculatum* Hoffm. - Paldiski, collected by J. Ruubel (the data of V. Räsänen's manuscript).
10. *C. bachmanianum* (Fink) Degel. - the vicinity of Tallinn, Rannametsa, collected in 1928; island Saaremaa, peninsula Sõrve, Anseküla, collected in 1935 by K. Linkola. Both specimens determined by G. Degelius (Degelius, 1954).
11. *C. crispum* (Huds.) Wigg. - island Saaremaa, Kuresaare (Bruttan, 1870); peninsula Sõrve, Anseküla, collected in 1935 by K. Linkola (the

- data of V. Räsänen's manuscript).
12. *C. fluviatile* (Huds.) Steudel - the vicinity of Kunda, Selja (Bruttan, 1889).
 13. *C. limosum* (Ach.) Ach. - Tallinn, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in TU.
 14. *C. occultatum* Bagl. - island Saaremaa, Orissaare, collected at the end of the 19th c. by Bruttan. The specimen is in TU.
 15. *Dermatocarpon meiophyllizum* Vainio - the vicinity of Tartu; island Muhu, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan, determined by V. Räsänen. Both specimens are in RIG.
 16. *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis. - island Abruka, collected in 1937 by H. Lippmaa. The specimen is in TU.
 17. *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) Mayerh. et Poelt - Tallinn (Мережковский, 1913). One specimen by A. Bruttan without exact locality is in TU.
 18. *Hypocenomyce friesii* (Ach.) P. James et G. Schneider - Viljandi distr., Kõpu, collected in the beginning of the 20th c. by Avayev, determined by T. Piin. The specimen is in TU.
 19. *Leptogium byssinum* (Hoffm.) Zwackh ex Nyl. - the vicinity of Tartu, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in RIG.
 20. *L. minutissimum* (Flörke) Fr. - island Saaremaa, Orissaare (Bruttan 1870), peninsula Sõrve, An-

- seküla, collected in 1935 by K. Linkola; Lõo, collected in 1935 by E. Häyren; island Vilsandi, collected in 1929 by V. Räsänen. The first specimen is in TU.
21. *L. plicatile* (Ach.) Leighton - the vicinity of Kunda, Selja, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in TU.
 22. *L. sinuatum* (Huds.) Massal. - island Saaremaa, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan; Paldiski (Åberg, 1935). The first specimen is in TU.
 23. *Nephroma arcticum* (L.) Torss. - the vicinity of Kunda, Selja, collected in 1882 by A. Bruttan. The specimen is in TU.
 24. *Parmelia elegantula* (Zahlbr.) Szat. - Tallinn (Мережковский, 1909).
 25. *P. perlata* (Huds.) Ach. - Tallinn (Мережковский, 1913).
 26. *Peltigera elisabethae* Gyelnik - Türisalu, collected in 1936 by H. Lippmaa. The specimen is in TU.
 27. *Peltula euploca* (Ach.) Poelt - island Muhu (Bruttan, 1870).
 28. *Phaeophyscia constipata* (Norrl. et Nyl.) Moberg - the vicinity of Tallinn (Wasmuth, 1907).
 29. *Physcia wainioi* Räsänen - island Saaremaa, Linnulaht, collected in 1935 by K. Linkola, determined by V. Räsänen. The specimen is in TU.

30. *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt - Tallinn (Мережковский, 1913).
31. *Toninia lobulata* (Sommerf.) Lynge - island Muhu, collected at the end of the 19th c. by A. Bruttan. The specimen is in TU.
32. *Umbilicaria murina* (Ach.) DC. - Harju distr., Jõelähtme (Räsänen, 1931).
33. *U. proboscidea* (L.) Schrad. - the vicinity of Tartu (Heugel, 1855).
34. *U. vellea* (L.) Ach. - Tallinn, Nõmme (Wasmuth, 1907).
35. *Usnea articulata* (L.) Hoffm. - Tallinn (Мережковский, 1913).
36. *U. glauca* Mot. - island Saaremaa, Koltsi, collected in 1935 by E. Häyren, determined by V. Räsänen. The specimen is in TU.
37. *U. longissima* Ach. - Tallinn (Мережковский, 1913).
38. *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. - Tallinn (Räsänen, 1931).

REFERENCES

- Åberg, G., 1935. Floristische Beobachtungen bei Balitschport und auf Inseln Rägöarna (Pakri saared) in NW Estland. Mem. Soc. pro F. et Fl. Fenn., 10, S. 222-239. - Bruttan, A., 1870. Lichenen Est-, Liv- und Kurlands. - Archiv d. Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands, Serie 2, Bd. 7, S. 1-166. - Bruttan, A. 1889. Nachtrag zu den Lichenen Liv-,

Ehst- und Kurlands. - Sitz.-ber. d. Nat.-forsch. Ges. bei d. Univ. Dorpat, Bd. 8, S. 444-449. - Degelius, G., 1954. The lichen genus *Collema* in Europe. - *Symb. Bot. Upsaliensis*, vol. 13. no. 2, pp. 1-499. - Heugel, C. A., 1855. Beitrag zur Kryptogamenkunde der Ostsee-Gouvernements Russland. - *Corr.-bl. d. Nat.-forsch. Ver. zu Riga*, Bd. 8, Nr. 5-12, S. 73-79. - Räsänen, V., 1931, Die Flechten Estlands I. Helsinki. 163 S. - Wasmuth, P., 1907. Verzeichnis der Strauch- und Blattflechten des Umgegend Revals. - *Korr.-bl. d. Nat.-forsch. Ver. zu Riga*. Bd. 50, S. 211-221. - Мережковский К. С., 1909. К познанию лишайников окрестностей Ревеля. - *Уч. зап. Имп. Казанского ун-та*, кн. 20, с. 1-37. - Мережковский К. С., 1913. Список лишайников Прибалтийского края. - *Уч. зап. Имп. Казанского ун-та*, кн. 10, с. 1-48. - Трасс X. X., Рандлане Т. В., 1986. Виды лишайников Эстонии, нуждающиеся в охране. - *Fol. Crypt. Est.*, fasc. 21, p. 1-3.

LEPTOGIUM RIVULARE (ACH.) MONT. - A NEW
RARE LICHEN SPECIES IN ESTONIA

T. RANDLANE

Т.В. Рандлане. *Leptogium rivulare* (Ach.) Mont.
- новый редкий вид лишайника для Эстонии. *Leptogium rivulare*, весьма редкий лишайник в умеренных широтах Северной Европы и Северной Америки, приводится впервые для Эстонии (Пярнуский р-н, вблизи Лихула, на валуне периодически заливаемом водой, в пойме реки Касари, собр. Х.Х. Трасс 1957, опр. Т.В. Рандлане 1986). В таблице 1 представлена сравнительная характеристика названного вида и близкого ему *Collema fluviatile*.

Leptogium rivulare (Ach.) Mont. (synonyms *L. crenatellum* Tuck. and *L. sernanderi* Du Rietz) is a really rare lichen species that is characterized by scattered north-european - north-american distribution. It has been collected in the north-eastern part of USA (Illinois and Vermont) only in the last century (Sierk, 1964). In Europe it is known from some localities in Sweden (Östergötland and Uppland) (Santesson, 1984) and in Soviet Lapland (Lapponia Kemensis and Kuusamo) (Jørgensen, James, 1983) (Fig. 1). Unfortunately, this species has not been included in the list of lichens of the USSR (Определитель лишайников СССР III, 1975). although the samples were collected at the end of the last and in the beginning of

this century. Among all the collections of the species only one specimen is found after the World War II - by R. Santesson in Uppland in 1971. Now we can announce that this uncommon lichen species occurs also in Estonia. The specimen was collected in Pärnu district, near Lihula, on the alluvial meadow of the river Kasari, on a granite rock periodically inundated, in 1957 by Hans Trass. Provisionally it was determined as *Collema fluviatile* (Huds.) Steud. The revision of estonian *Collema* and *Leptogium* species showed that the specimen under discussion belonged to the genera of *Leptogium*. The differences as well as similarities of *Collema fluviatile* and *Leptogium rivulare* are given in Table 1.

Table 1. Comparison of characters in *Leptogium rivulare* and *Collema fluviatile*

	<i>L. rivulare</i> (by Sierk, 1964; Jørgensen, James, 1983)	<i>C. fluviatile</i> (by Degelius, 1954)
Thallus	Up to 4.0 cm broad	Up to 2.5 cm broad
Lobes	2-3 mm broad, 50-130 μm thick	0.5-1.5 mm broad, 170-430 μm thick
Cortex	Eucortex of a single layer of isodiametric cells 5-12 μm in diam.	Primitive or typical pseudocortex of several layers of cells 4-7 μm in diam.

Apothecia	Numerous, sessile, to 1 mm broad	Scattered, sessile, to 1 mm broad
Thalline margin	Narrow, often excluded at maturity	Narrow, entire, persistent; smooth to minutely rugulose
Hymenium	75-105 μm thick; colourless, the uppermost part yellowish	c. 150 μm thick; colourless, the uppermost part yellow-brown to red-brown
Ascospores	4 per ascus; 3-septate to sparingly muriform; 15-20(22) \times 6-8(10) μm	8 per ascus; 4-septate to sparingly muriform; 20-30 \times 8-13 μm
Ecology	On exposed roots and stems of periodically inundated trees, occasionally rocks	On stones or rocks more or less permanently inundated

REFERENCES

- Degelius, G., 1954. The lichen genus *Collema* in Europe. Symb. Bot. Upsal., vol. 13, part 2, 499 p.
- Jørgensen, P.M., James, P.W., 1983. Studies on some *Leptogium* species of western Europe. Lichenologist, vol. 15, part 2, pp. 109-125.
- Santesson, R., 1984. The lichens of Sweden and Norway. Stockholm and Uppsala. 333 p.
- Sierk, H.A., 1964. The genus *Leptogium* in North America, North of Mexico. Bryologist, vol. 67, no. 3, pp. 245-317.
- Определитель лишайников СССР, вып. III, 1975. Л., с.273.

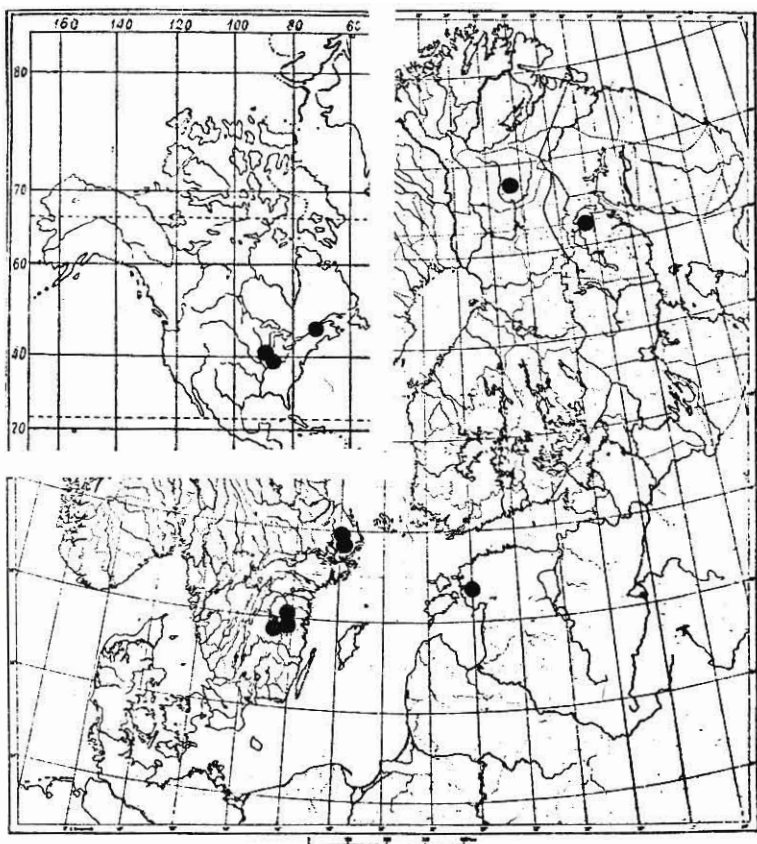


Fig. 1. Distribution of Leptogium rivulare.

CLADONIA MAXIMA (ASAH.) AHTI В ЭСТОНИИ

Х. ТРАСС

Н. Trass. *Cladonia maxima* (Asah.) Ahti in Estonia. In 1946 Erast Parmasto collected in Varangu (middle Estonia) a *Cladonia* specimen, which was at first determined as *Cladonia elongata* (Jacq.) Hoffm., after that as *Cl. estocyna* Leight., and now as *Cl. maxima* (Asah.) Ahti. Analyses made by TLC at the Department of Botany and Ecology and Laboratory of Ecosystems of the Tartu University (Tiina Randlane, Andres Saag, TLC VI-13, 1987) demonstrated absence of atranorine in our specimens.

В 1946 г. Э. Пармасто собрал в Варангу (Средняя Эстония, лес на заболоченных, богатых известью почвах) кладонию, которая в начале была определена как *Cladonia elongata* (Jacq.) Hoffm. Затем выяснилось, что последний вид, который часто приводился для северных (особенно субарктических) флор, в действительности является южно-американским видом (Ahti, 1980), и наша кладония была переопределена как *Cl. estocyna* Leight. Когда на кафедре ботаники и экологии и в Лаборатории экосистем Тартуского госуниверситета приступили к тонкослойному хроматографическому анализу видов группы *Graciles* кладоний (анализы выполнили Т. Рандлане и А. Сааг; TLC VI-13, 1987) выяснилось, что наши материалы соответствуют виду *Cl. maxima* (Asah.) Ahti, который не содержит атранорина (или по данным Т. Ахти, Ahti, 1980, р. 224, может иногда содержать это ве-

Таблица 1

Cl. maxima и близкие ему виды

Виды Признаки	<i>Cl. gracilis</i> (L.) Wild	<i>Cl. ectocyna</i> Leighton	<i>Cl. macroceras</i> (Delise) Ahti	<i>Cl. maxima</i> (Asah.) Ahti	<i>Cl. nigripes</i> (Nyl.) Trass	<i>Cl. alinii</i> Trass
1	2	3	4	5	6	7
Высота подециев (см)	2-7 (10)	5-15	3-10 (15)	7-12, иногда до 20	5-12	5-10 (12)
Окраска подециев	Серовато- или коричневатозеленая	Сероватая	Верхняя часть темно-коричневая, нижняя часть коричневатозеленоватая	Бледно-зеленоватая, зеленоватосерая, верхушки коричневатые	Коричневая	Темно-коричневая, нижняя часть несколько зеленоватая
Толщина стенки подециев (мкм)	120-180	320-450	350-400	150-200	175-200	350-450
Коровой слой	Целый или ареолированный, матовый или блестящий	Матовый, с тонким пруйнозным налетом, ареолированный	Блестящий, гладкий или ареолированный, базальная часть с белыми сердцевинными пятнами	Гладкий, не ясно ареолированный, с мелкими более светлыми пятнами	Гладкий или ареолированный	Бугорчатый или ареолированный, с филлокладиями, щелистый, блестящий.

1	2	3	4	5	6	7
Мертвая базальная часть по-дедицев	0-3 см, коричневая или черная	До 5 см, желтоватая	0-2 см, от желтовато-коричневой до черной	До 10 см, бледно-желтая	До 10 см, коричнево-черная	1-3 см, зеленовато-коричневая
Лишайниковые вещества	Фумарпротоцетрариевая и протоцетрариевая кислоты	Фумарпротоцетрариевая, протоцетрариевая кислоты, атранорин (много!)	Фумарпротоцетрариевая, протоцетрариевая кислоты, местами атранорин	Фумарпротоцетрариевая, протоцетрариевая кислоты	Фумарпротоцетрариевая, протоцетрариевая кислоты, иногда мало атранорина	Фумарпротоцетрариевая, протоцетрариевая кислоты, иногда мало атранорина
Реакции	K + коричневато-красное, P + красное	K + желтое, дальше часто коричневато-желтое, P + красное, базальный желтый пигмент, K + пурпурно-красное	K + красновато-коричневое, P + красное	K + красновато-коричневое, P + красное	K + красновато-коричневое, P + красное	K + красновато-коричневое, P + красное

щество в незначительном количестве). Приводим таблицу с признаками *Cl. maxima* и близких ему видов.

Cladonia maxima является аркто-альпийским видом, по данным Т. Аhti (Ahti, 1980 р. 225) широко распространенным на севере Скандинавии, Кольского полуострова, Аляски и Канады, особенно в приокеанических (-морских) регионах. В СССР этот вид найден на Кольском полуострове, в Карелии, на Дальнем Востоке в Приморском крае (Трасс, 1979), и теперь в Эстонии.

ЛИТЕРАТУРА

Ahti T. Taxonomic revision of *Cladonia gracilis* and its allies. Ann. Bot. Fennici, 1980, v. 17, p. 195-243. - Трасс X. Новые и интересные таксоны из семейства *Cladoniaceae* в лишенофлоре СССР. Folia Cryptogamica Estonia, 1979, fasc.11, p. 1-6.

АЭРОЭПИФИТНЫЕ ВОДОРОСЛИ ПАРКА КАДРИОРГ (г, ТАЛЛИН)

А. РООСМА

A. Roosma. Aeroepiphytic algae from Kadriorg Park (Tallinn). The aerophytic algae on 9 phorophyte species from Kadriorg Park, Tallinn, Estonian SSR were investigated. A total of 14 species representing the Cyanophyta, Chlorophyta and Chromophyta were recorded.

Настоящий систематический список аэроэпифитных водорослей основан на материалах, собранных сотрудниками Таллинского ботанического сада Л. Мартин и Э. Нильсон осенью 1982 года во время лишеноиндикационного картирования парка Кадрiorг г. Таллина. По лишеноиндикационному картированию парк находится в зоне с умеренным загрязнением атмосферного воздуха (Л. Мартин, 1978).

Изучен 31 образец, собранные с 9 видов форофитов. По данным Л. Мартин и Э. Нильсон покрытие аэроэпифитных водорослей на стволах деревьев колеблется в пределах от 5 до 95%.

Quercus robur L. (в дальнейшем сокр. Q.), покрытие водорослей 10-80%, pH коры 3,7-5,8. Было найдено 13 видов водорослей.

Acer platanoides L. (сокр. Ac.), покрытие 10-95%, pH коры 3,6-5,2, 8 видов водорослей.

Fraginus excelsior L. (сокр. Fr.), покрытие 5-40%, pH коры 3,5-5,6, 3 вида водорослей.

Ulmus glabra Huds. (сокр. Ul.), покрытие 5-95%, pH коры 3,9-5,0, 3 вида водорослей.

Alnus glutinosa (L.) J. Gaertn. (сокр. Al.), покрытие 5-50%, pH коры 3,6-4,7, 4 вида водорослей.

Betula pendula Roth. (сокр. Be.), покрытие 5-50%, pH коры 4,1-5,7, 6 видов водорослей.

Populus sp. (сокр. Pop.), покрытие 5-25%, pH коры 5,2-6,4, 5 видов водорослей.

Salix sp. (сокр. Sal.), покрытие 25-50%, pH коры 3,5-4,7, 4 вида водорослей.

Sorbus intermedia (Ehrb.) Pers. (сокр. Sor.),
покрытие 5-75%, pH коры 4,6-5,8, 5 видов водорослей.

Систематический список водорослей по системе
Б. Фотта (Fott, 1971).

СYANOPHYTA

Chroococcales

Aphanothece saxicola Näg.

Колонии слизистые, микроскопические, бесформенные. Клетки 1,4-2 мкм шир., 2-4 мкм дл. На основании ствола Q., редко.

Synechococcus elongatus (Näg.) Näg.

Клетки цилиндрические, на концах закругленные, иногда мало изогнутые, одиночные или по две вместе, 1,4-2,5 мкм шир., 5-7 мкм дл. На стволах Q., Ac., Fr., Be., часто.

Gloeocapsa cohaerens (Bréb.) Hollerb.

Колонии 4-клеточные правильно располагающиеся в слизи. Клетки округлые или несколько эллипсоидные, 2-3 мкм в поперечнике. На основании ствола Be., редко.

Gloeocapsa minor (Kütz.) Hollerb. ampl.

Колонии 4-клеточные, округлые, с бесцветной слизью. Клетки без оболочек, 2,8-4 мкм в поперечнике. На основании ствола Q., Be. На стволе Pop., редко.

Dactylococcopsis raphidioides Hansg.

Клетки веретеновидные, дугообразно изогнутые или серповидные, одиночные, 2-3 мкм шир., 10-18 мкм дл. На стволе Q., Pop., часто.

Chlorococcales

Chlorococcum humicolum (Näg.) Rab.

Клетки шаровидные, 8,4-22 мкм в диам., одиночные, с тонкой оболочкой. Хроматофор чашевидный с одним пиреноидом. На стволе Q., Ac., Fr., Ul., Sal., Sor. Вид встречается в небольшом количестве, но часто.

Chlorella vulgaris Beyer.

Клетки шаровидные с тонкой оболочкой 4,2-9 мкм в диам., хроматофор стенкоположный, чашевидный с пиреноидом. На стволе Q., Ac., Al., Pop., Sor., часто.

Chlorella saccharophila (Krüg.) Migula.

Клетки эллипсоидные, 2,8-8,4 мкм шир., 4,2-12,6 мкм дл. Без пиреноида, или он незаметный. На стволе Q., Ac., Al., Pop., часто.

Desmococcus vulgaris (Näg.) Brand.

Клетки шаровидные, 4,0-8 мкм в диам., обычно в 2- или 4-клеточных пакетках, оболочка тонкая, хроматофор зеленый, стенкоположный. На стволах всех изученных форофитов. Много.

Apatococcus vulgaris Brand. emend. Geitl.

Клетки шаровидные, 8-15 мкм в диам., одиночные, в 2- или 4-клеточных пакетках. Оболочка толстая. Хроматофор желтозеленый, цельный или в 2 частях. На основании и стволе Q., Ac., Ve., часто.

Stichococcus bacillaris Næg. s. ampl.

Клетки одиночные или по 2-4 в цепочках. Клетки цилиндрические, с закругленными концами, 2-5 мкм

шир., 5-11,2 мкм дл. Хроматофор стенкоположный.
На стволе Ac., Be., Q., Al., часто.

Trentepohlia umbrina (Kütz.) Bornet

Нити короткие, неправильно разветвленные, клетки шаровидные, 10-15 мкм в диам., оболочки толстые, слоистые. На основании ствола Q., редко.

CHROMOPHYTA

Xanthophyceae

Mischococcales

Botrydiopsis arhiza Borzi

Клетки шаровидные, 10-28 мкм в диам. На основании и стволе Ac., Ul., Q., Al., Sal., Sor., R. Очень часто.

Bumilleriopsis brevis (Gern.) Printz

Клетки колбасовидные, прямые или изогнутые, 10-13 мкм дл., 3-4 мкм шир., концы клеток суженные. Хроматофоров много. На основании ствола Al. В одной пробе.

ЛИТЕРАТУРА

- Fott B. 1971. Algenkunde. Jena. 581 s. - Starmach K. 1972. Chlorophyta III. Flora slotkowodna Polski. Tom 10. Warszawa-Krakow 750 s. - Мартин Л., 1978. Лихеноиндикационное картирование г. Таллина. В сб.: Лихеноиндикация состояния среды. Мат. всесоюзной конф. Таллин, с. 134-139. - Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 2. 1953, М. 651 с. - Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 13. 1980, 247 с.

КРИПТОГРАМНЫЕ ЛИСТЫ ЭСТОНИИ. На английском и русском языках.
Редакционно-издательский совет Академии наук Эстонской ССР.
ЭССР, Таллин, ул.Сакала, 3. Ответственный редактор Х. Трасс.
Подписано к печати 9.12.1987. Формат 60x90/16. Бумага пис-
чая. Машинопись. Ротапринт. Учетно-издательских листов 1,06.
Печатных листов 1,25. Тираж 700. Заказ № 1071. Цена 10 коп.
Типография ТГУ, ЭССР, 202400, г.Тарту, ул.Тийги, 76. МВ 08649.