

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 65 (1955)

Artikel: Über eine neue Grünalgentengattung, Jaagia (Chlorellaopsis Zeitler non Reis), aus der Gruppe der Chlorococcales

Autor: Vischer, Wilhelm

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-45994>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Über eine neue GrünalgentGattung, *Jaagia* (*Chlorellopsis* *Zeitler non Reis*), aus der Gruppe der Chlorococcales

Von *Wilhelm Vischer*, Basel

Eingegangen am 3. Oktober 1955

Unter dem Namen *Chlorella ellipsoidea* hat Gerneck (1907, S. 250, Tab. XI, Fig. 45—51) eine einzellige Alge beschrieben von ovaler Form, Chromatophor «wandständig gelagert und hat zarte, aber sehr deutliche Umrisse; er ist plump, recht dick, verschieden groß und öfters an den Rändern ein wenig gelappt». Das Pyrenoid ist oft deutlich, oft schwer sichtbar, Stärke wurde keine beobachtet. Die zugehörigen Figuren lassen diese Details nicht mit Sicherheit erkennen.

Wille (1913, Alg. Not. XXII, S. 13, Tab. 1, Fig. 3) glaubte, in *Agardh's* Originalpräparaten von «*Protococcus monas*» sowie in den hiefür angegebenen Fundstellen in Schweden u. a. auch «*Chlorella ellipsoidea* Gerneck» zu erkennen, ein völlig hypothetischer Schluß.

J. B o y e P e t e r s e n hat eine Alge in Kultur sorgfältig beobachtet und abgebildet (1915, S. 331, Tab. II, Fig. 27—30), die er für identisch mit *Chlorella ellipsoidea* Gerneck hielt. Im Gegensatz zu Gerneck stellte er Stärke fest. Von einer ähnlichen Art gibt P u y m a l y (1924, S. 207, Tab. IV, Fig. 1—10) gute Abbildungen und eine Diagnose. B r a n d (1925, S. 329, Tab. II, Fig. 14—26) stellt scheinbar etwas Ähnliches, freilich unter dem irrgigen Namen *Chlorococcum murorum* dar (vgl. auch Petersen, 1928, S. 431). In einer späteren Arbeit bezweifelt B o y e Petersen mit Recht (1935, S. 153) die Möglichkeit, bestimmte Arten mit der von Gerneck dargestellten Form identifizieren zu können. P r i n t z (1938, S. 77—82) beschreibt eine *Chlorella Nordtstedtii* aus Brackwasser, die mir zum selben Formenkreis zu gehören scheint, und Q u i s p e l (1943, S. 444) eine Rindenalge.

In einem hinterlassenen Manuskript von zirka 1930 hat R o b. C h o d a t auf dieselbe Unmöglichkeit wie B o y e Petersen hingewiesen. Unter Mitarbeit von O. J a a g hatte er etwa zwölf Stämme in Reinkultur genommen und zahlreiche Skizzen angefertigt. Er beabsichtigte, die Arten in eine eigene Gattung zusammenzustellen; auch der Aspekt der Kulturen auf Glukoseagar zeigte, daß verschiedene Arten vorlagen. Leider sind die Kulturen bei seiner Erkrankung eingegangen.

Als Flechtengonidie ist von E. T s c h e r m a k - W o e s s (1948, S. 341) eine «*Chlorella ellipsoidea*» beschrieben worden.

Bei meinen eigenen Untersuchungen sind mir seit langem von Baumrinden, Steinen und Flechten ähnliche Arten zu Gesicht gekommen. In

einem Vortrag habe ich sie (Stockholm, 1950, Proceedings, 1953, S. 803) unter dem Namen *Jaagia* erwähnt, allerdings ohne Diagnose.

Neuerdings hat I. Z e i t l e r aus *Lecanora* eine hierher gehörige Art in Kultur beobachtet und mit Recht als neue Gattung beschrieben (1954, S. 474—479, Fig. 11—12). Der von ihr gewählte Name, *Chlorellopsis*, steht jedoch bereits für eine andere, fossile Algengattung in Kraft, *Chlorellopsis* Reis (Reis, 1923, S. 107—109, Tab. III, Fig. 2; P i a in H i r - m e r , 1927, S. 111; K r ä u s e l , 1937, S. 163, Abb. 9—14; J o h n s o n

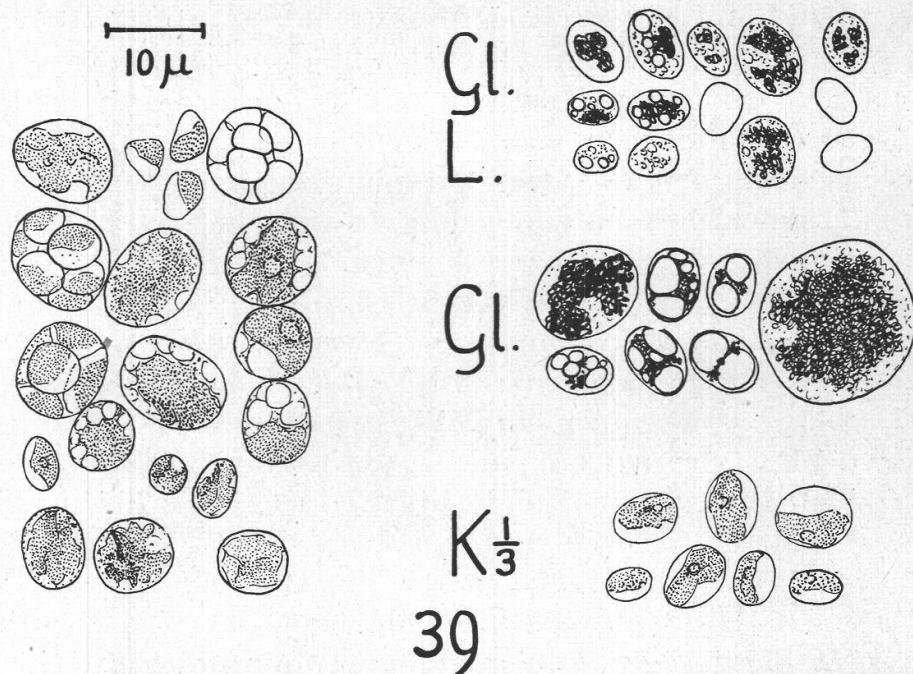


Abbildung 1

Jaagia aquatica nov. spec. Links: Auf Agar Knop $\frac{1}{3}$, Tageslicht, 1 Monat alt. Rechts: Unten, auf Agar $\frac{1}{3}$; Mitte: Auf Agar $\frac{1}{3}$ + 2% Glukose. Oben: Auf Agar $\frac{1}{3}$ + 2% Glukose + 0,5% Liebigs Fleischextrakt; vier Monate alt

in S m i t h , 1951, S. 199; G o t h a n und W e y l a n d , 1954, S. 60). Ich wähle daher wieder den bereits provisorisch benützten, *Jaagia*, meinem Freunde und Kollegen O. J a a g in Zürich zu Ehren, der seinerzeit mit R o b. C h o d a t mehrere Stämme der Gattung isoliert hatte. *Chlorellopsis* ist auch homonym mit *Chlorellopsis* Kol, E. et Chodat, F. (1934, 6—9), welcher Name allerdings synonym mit *Dictyococcus* Gerneck (V i s c h e r , 1936, 400) ist.

Als Typus der Gattung möge Nr. 39 der Algenreinkultursammlung Basel, *Jaagia aquatica* spec. nov., dienen. Sie stammt aus einem kleinen Tümpel im Botanischen Garten Basel, bildete jedoch nie eine Wasserblüte; sie könnte daher, wie andere Arten, von Rinden oder Steinen ins Wasser gelangt sein. Die Zellen sind rundlich, jedoch nie so vollkommen rund wie bei *Chlorella*, sondern etwas ungleichseitig oder oval. Der

Chloroplast zeigt gegenüber dem typisch wandständigen, topfförmigen von *Chlorella* einen charakteristischen Unterschied, der bei allen *Jaagia*-Arten wiederkehrt: In jungen Zellen liegt er wohl der Wand an, in älteren aber hebt er sich deutlich davon ab, ist auch nicht vollkommen topfförmig, sondern etwas wie zerknittertes Papier, stellenweise verdickt und ausgezackt, jedoch nicht so zentral gelegen oder sternförmig wie bei *Cystococcus*. Bei andern Arten kann der Unterschied gegenüber *Chlorella* noch deutlicher sein. Die Farbe ist ein helles Apfelgrün, die Struktur meist infolge Fehlens von Stärkegranula durchsichtig. Das Pyrenoid ist zwar vorhanden, aber meist schwächer sichtbar als bei *Chlorella*. Mit Jodwasser und mit JJK färbt sich die «Stärke»-Hülle nicht dunkelblau, sondern bräunlichviolett und ist oft undeutlich. Die Autosporen entstehen durch succedane Teilungen und sind meist — ein recht charakteristischer Unterschied gegenüber *Chlorella* — ungleich groß, oft auch etwas länglicher als die Mutterzellen.

Charakteristisch für *Jaagia aquatica* ist das Verhalten bei Wachstum mit Glukose (2 %): Öltropfen füllen einen großen Teil der Zelle, so daß der zusammengedrückte Chloroplast schlecht sichtbar ist. Mit JJK färbt er sich rötlichviolett bis braun. Offenbar ist er von einem glykogenähnlichen Assimilationsprodukt in Form von feinsten Granula oder Tröpfchen durchsetzt. Unter diesen Umständen ist auch das Pyrenoid meistens nicht mehr erkennbar. Auch ist der Zelldurchmesser auf etwa das Anderthalbache vergrößert; einzelne Zellen sind noch größer und abgerundet.

Bei Zusatz von 0,5 % Liebigs Fleischederivat zu 2 % Glukose sind die Ölropfen kleiner als ohne Liebig, im übrigen ist der Chloroplast ähnlich wie mit Glukose allein.

Andere Arten oder Rassen unterscheiden sich von *Jaagia aquatica* Nr. 39 durch Form und Größe der Zellen, Beschaffenheit des Chloroplasten, Sichtbarkeit des Pyrenoids und durch verschiedene Wuchsformen auf Agar mit organischen Nährstoffen.

Nr. 142. Fundort: Bergen, Holland, feuchte Mauer, 1935.

Zellen unregelmäßig oval; Chloroplast ziemlich stark gefaltet und gelappt; Pyrenoid deutlich.

Mit Glukose: Inhalt voll Ölropfen, Chloroplast klein, mit deutlichem Pyrenoid.

Mit Liebig: ähnlich.

Nr. 438. Fundort: Unterengadin, Il Fuorn, Walderde, 1947.

Zellen oval; Chloroplast mit starren Fortsätzen; Pyrenoid wenig deutlich.

Mit Glukose: Ganzer Chloroplast mit glykogenartigem Material gefüllt, Pyrenoid unkenntlich.

Mit Liebig: ähnlich.

Nr. 330. Fundort: Unterengadin, Il Fuorn, Walderde, 1942.

Zellen ziemlich klein; Chloroplast ähnlich wie bei Nr. 39, einfach, wandständig abstehend, schwach ausgelappt; Pyrenoid nicht erkennbar; Autosporen unregelmäßig groß.

Mit Glukose: Zellen vergrößert, rundlich; im Zentrum des Chloroplasten Pyrenoid erkennbar, darum viel Assimilate.

Mit Liebig: Starke Größenzunahme der Zellen; ganzer Zellinhalt mit Assimilat erfüllt.

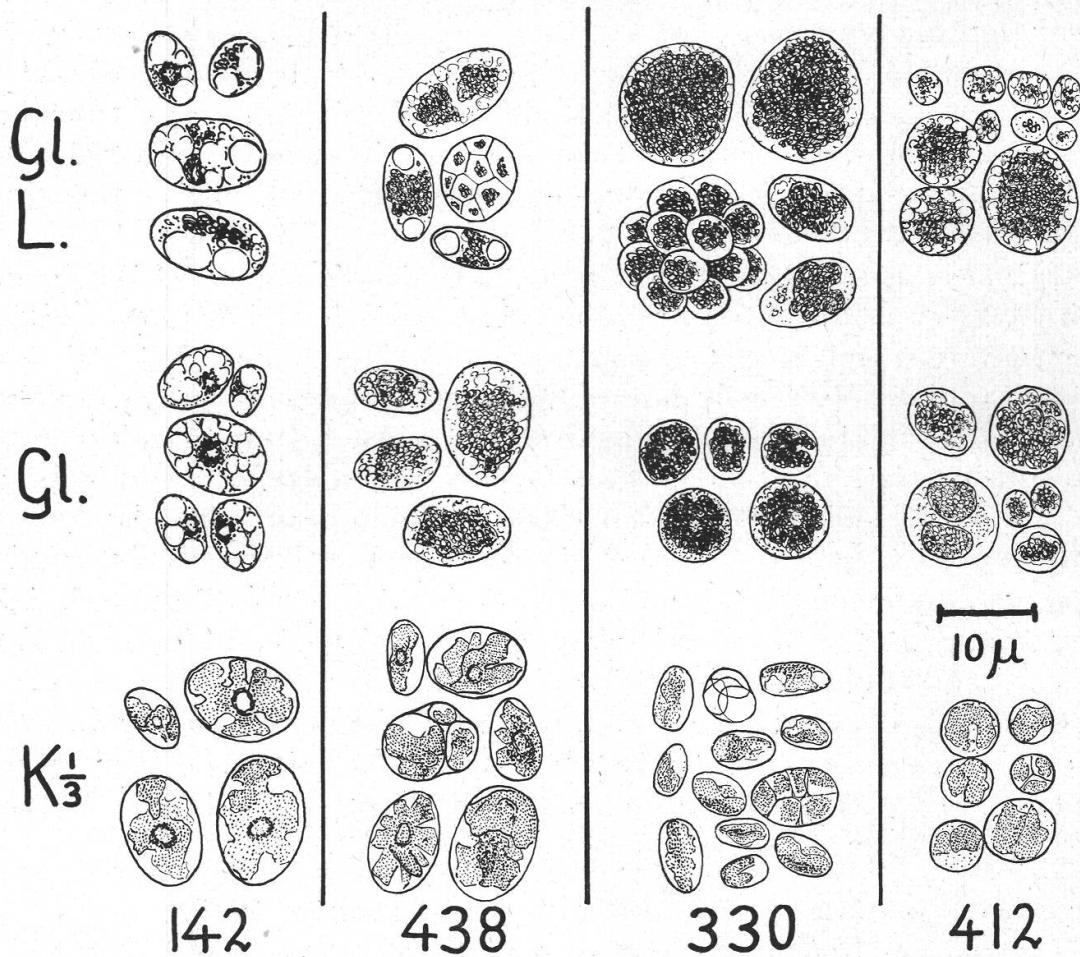


Abbildung 2
Verschiedene Stämme, wie Abb. 1, rechts

Nr. 412. Fundort: Weggis, Innerschweiz, Baumrinde, 1947.

Zellen rundlich; Chloroplast wandständig frei, gelappt; Pyrenoid nicht nachzuweisen.

Mit Glukose: Chloroplast mit Assimilaten erfüllt, Pyrenoid nicht erkennbar.

Mit Liebig: ähnlich.

Die fünf Stämme von *Jaagia* lassen sich in eine Reihe stellen: Zellform rundlich bis deutlich oval, jedoch nie vollkommen rund wie bei *Chlorella*, meist etwas unregelmäßig geformt. Chloroplast fast der Wand

anliegend, jedoch nie ganz parietal, sondern stets etwas davon abstehend, fast ganzrandig bis schwach oder deutlich gelappt. Pyrenoid deutlich, schon ungefärbt sichtbar, bis schwer und erst nach Färbung mit JJK erkennbar, oder nur nach Glukoseernährung sichtbar, oder überhaupt nicht nachzuweisen. Das Assimilationsprodukt färbt sich mit JJK nie ganz blau, sondern, wie Glykogen, rötlich-bräunlich; besonders bei Glukoseernährung kann es den ganzen Chloroplasten mit feinsten Tröpfchen oder Granula anfüllen. Obwohl sonst allgemein Vorhandensein oder Fehlen eines Pyrenoids als Gattungsmerkmal anerkannt wird, kann hier zwischen Arten mit deutlichem, undeutlichem oder scheinbar vollkommen fehlendem Pyrenoid kein sicherer Trennungsstrich gezogen werden, sondern alle genannten Arten zeigen so manchen verwandten Zug, daß sie offensichtlich zu einer einzigen Gattung gezogen werden müssen. Wir weisen vorläufig auf die hier beschriebenen Rassen hin, ohne ihnen eigene Namen zu geben. Es würde zu weit führen, für alle isolierten und als etwas verschieden erkennbaren Rassen Artnamen aufzustellen. Wiederauffinden und Identifizierung solcher «Arten» stoßen auf derartige Schwierigkeiten, daß vorläufig darauf verzichtet wird.

Eine wichtige Ergänzung der mikroskopischen Beschreibung und eine Bestätigung der Auffassung, daß die beschriebenen «Arten» tatsächlich eigene systematische Taxa darstellen, ist im Verhalten gegenüber Nährböden mit organischen Stoffen zu finden: Auch die Wuchsform, d. h. der Habitus ganzer Kolonien, als Resultante kleiner individueller Verschiedenheiten, ist für die einzelnen «Arten» charakteristisch.

Auf einfachem Knop-Agar sehen alle Stämme ungefähr gleich aus, d. h. dunkelgrün (Abb. 3, Fig. 1).

Auf Agar Knop 1/3 + 2 % Glukose:

Nr. 39: Hellgrün, mattglänzend, etwas gewölbt, Oberfläche glatt.

Nr. 142: Dunkel, etwas gelblich-grün, stark und regelmäßig fein gekräuselt, mit gehirnartigen Windungen, matt.

Nr. 438: Gelblich-grün, sanft gekräuselt, wenig erhaben, schwach glänzend.

Nr. 330: Saftgrün, glänzend, schleimig und zerfließend.

Nr. 412: Gelblich-grün, grob gekräuselt, mit rundlichen Höckern.

Die Kulturen befanden sich von Ende April bis Ende September in einem Raum bei 12 ° C, bei künstlicher Beleuchtung während 12 Stunden täglich.

Bei Zusatz von 0,5 % Liebigs Fleischextrakt zu 2prozentiger Glukose zeigen sich weitere Unterschiede. Für einige Arten wird das Wachstum gefördert, für andere umgekehrt gehemmt. Auch zeigen sich außer den beschriebenen Wuchsformen noch weitere, zum Beispiel Kulturen, deren Oberfläche große Falten bildet, oder Buckel von verschiedenen Farben, gelb und grün usw. Auf solche Eigenschaften soll in einer ausführlicheren Publikation eingegangen werden.

Eine Beziehung oder gar Parallelität zwischen morphologischen und physiologischen Eigenschaften, d. h. zwischen Zellbau und Habitus der Kulturen, ist nicht zu erkennen. Wir führen außer den beschriebenen noch zirka 25 weitere Stämme in Reinkultur. Es können «Arten» mit einfachem wie solche mit stark gelapptem Chloroplasten, mit deutlichem und mit undeutlichem Pyrenoid auf Glukoseagar verquellen, trocken gekräuselten Aspekt aufweisen usw. Eine Einteilung des Genus nach Chromatophorgestalt würde also keineswegs parallel gehen mit Einteilung nach Wuchsform, sondern zu verschiedener systematischer Anordnung führen.

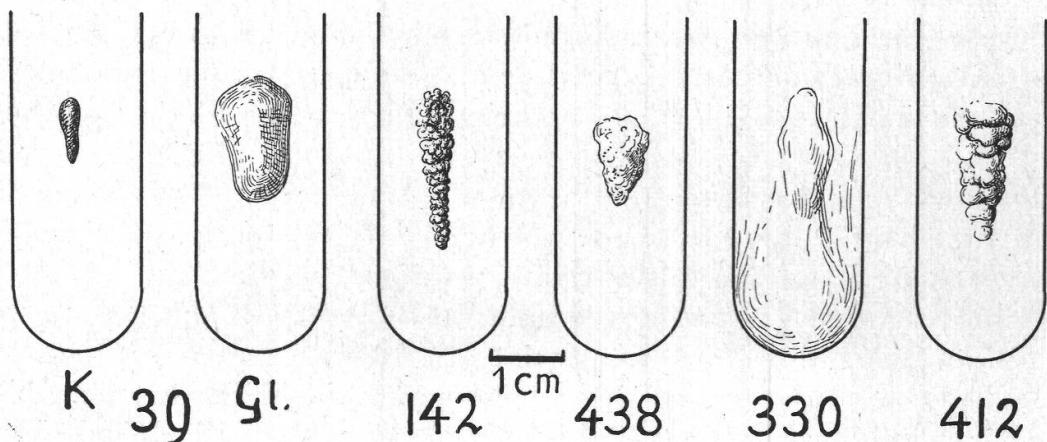


Abbildung 3

Jaagia, verschiedene Stämme. Aussehen der Kulturen auf Agar Knop $1/3$ + 1 % Glukose + 0,1 % Liebigs Fleischextrakt, fünf Monate alt, künstl. Licht. Links: Kultur von Nr. 39 auf Agar $K 1/3$

Jaagia und Diplosphaera als Flechtengonidien

Eine Anzahl von *Jaagia*-«Arten» haben wir durch Abkratzen von Steinen mit Bewuchs von *Verrucaria* erhalten. Vom selben Stück von wenigen cm^2 wurden ein halbes Dutzend verschiedene Rassen isoliert. Gleichzeitig isolierten wir vom selben Stück verschiedene Rassen oder Arten von *Diplosphaera Bialosuknia* (über die Mannigfaltigkeit dieser Gattung siehe *Vischer*, 1953, S. 287, und 1954, S. 44). Da, wie auch *Christiansen* (1955, S. 137) bemerkt, das Erkennen solcher Arten *in situ* sozusagen unmöglich ist, ist die Zugehörigkeit der isolierten Algen zu bestimmten *Verrucaria*-Arten nicht eindeutig gesichert. Interessant ist, daß auch *I. Zetler* bei *Verrucaria*, *Endocarpon* usw. mehrere ähnliche Gonidien aus den Gattungen *Diplosphaera* (von ihr als «*Protococcus*» bezeichnet) und *Jaagia*, aber auch ganz verschiedene aus andern Klassen gefunden hat (1954, S. 463—480). Ihre Angaben und unsere Beobachtungen lassen jedoch die Frage noch offen, ob ein und derselbe Pilz mit nur einer einzigen oder mit verschiedenen Algenarten eine Symbiose eingehen und verschiedene Konsortien bilden kann. Diese wichtige und

interessante Frage wird nur durch sehr sorgfältige Untersuchungen, Isolierung und Reinkultur von Pilzen und von Gonidien sowie durch nachfolgende Synthese von Flechten endgültig zu lösen sein. Vorläufig deutet manches darauf hin, daß mehrere *Jaagia*- und *Diplosphaera*-Arten in derselben Flechte vorkommen können.

Diagnosen

Jaagia nom. nov. (*Chlorellopsis* Zeitler non Reis, *Chlorella* auct. p. p.) emend. Vischer. *Cellulae singulae, subglobosae vel irregulariter ellipsoideae. Membrana tenuis substantia cellulosae et pectini constructa. Chlorophorus parietalis vel a pariete ± distans; forma laminis vel alvei, vel solidi corpusculi subrotundi aut fissi in pannos. Pyrenoidea singula, interdum conspicua, interdum vix vel omnino non perspicuntur. Granula quae pyrenoideum in chlorophoro circumcludunt, iodo redduntur fusca raro caerulea. Guttulae oleosae chlorophorum circumdant. Propagatio fit 2 vel pluribus (16) autosporis, saepe oblongisovalibus, quae divisionibus succedaneis oriuntur. Species multae, difficile distinguuntur, liberae existunt, vel gonidia lichenum (Verrucaria etc.) formant.*

Jaagia aquatica spec. nov. Typus generis. *Cellulae irregulariter ovatae vel ellipsoideae, 5—8 μ longae. Chlorophorus cellularum juvenilium parietalis, cellularum adultarum corpusculi forma, pyrenoideo instructus. Granula («amylacea»), quae pyrenoideum circumcludunt, liquore jodato colorem fuscum vel violaceum accipiunt.*

Aspectus culturae: Vide delineationes. *Sine saccharo: color viridisimus. Cum saccharo: rapide crescit, color clarior.*

Habitat: Aquam stagnantem horti botanici basiliensis. *Cultura nostra no. 39.* Tochterkulturen in Cambridge, Göttingen usw.

Zusammenfassung

Als *Jaagia* wird eine Gattung einzelliger Grünalgen neu benannt und beschrieben (= *Chlorellopsis* Zeitler), die in Boden, auf Stein und auf Rinden sowie als Gonidie in Flechten häufig ist.

Summary

A genus of unicellular Green Algae, *Jaagia*, is described, which frequently occurs in soil, on trees and as gonidia in Lichens. The name *Chlorellopsis* Zeitler is homonym to *Chlorellopsis* Reis and must be changed.

PS. Auch in den Tropen ist *Jaagia* als Luftalge verbreitet. So habe ich Stämme isoliert aus Rinden- und Erdproben, die mir die Herren Kollegen O. Jaag aus Brasilien und R. Geigay aus Tanganjika in freundlicher Weise gesandt haben. Ebenfalls zu *Jaagia* stelle ich die mir von Herrn Kollege E. G. Pringsheim unter dem provisorischen Namen «*Chlorella ellipsoidea*» geschickten Stämme, Cambridge resp. Göttingen, Nr. 211—1c (Rodhe, Nr. 1633) und Nr. 211—1a (Meyer, Nr. 11).

Nachtrag. — Lund, J. W. G., *Pseudochlorella* nov. nom. Österr. Bot. Zeitschr., 1955, **102**, 104. «The genus *Chlorellopsis* Zeitler... is antedated by *Chlorellopsis* Kol et F. Chodat... I therefore propose... the name *Pseudochlorella* the type species being *P. pyrenoidosa* (Zeitler).»

Somit muß die fragliche Gattung heißen: *Pseudochlorella* Lund mit den Arten *P. pyrenoidosa* (Zeitler) Lund und *P. aquatica* Vischer comb. nova (= *Jaagia aquatica* Vischer, vorstehend S. 517).

Literaturverzeichnis

- Brand, F. Analyse der aerophilen Grünalgenanflüge, insbesondere der proto-pleurococciden Formen. Archiv f. Protistenkd., **52**, 1925, 265—354.
- Christiansen, M. Skytte. A Study on the Morphology of a New Species of Verrucaria. Botanisk Tidskrift, **52**, 1955, 133—142.
- Gerneck, R. Zur Kenntnis niederer Chlorophyceen. Beih. Bot. Centralbl., **21**, 1907, Abt. 2, 221—290.
- Gothan, W., und Weyland, H. Lehrbuch der Palaeobotanik. Berlin 1954, 1—535.
- Hirmer, M. Handbuch der Palaeobotanik. München 1927, 1—708.
- Johnson, J. H. Fossil Algae; in Smith, 1951, s. d.
- Kol, E. et Chodat, F. Quelques algues nouvelles des sols et de la neige du Parc national suisse, Engadine. Bull. Soc. botan. Genève, **25**, 1934, 250—260.
- Kräuse, R. *Chlorellopsis bavarica* n. spec., ein palaeobotanischer Beitrag. Senckenbergiana, **19**, 1937, 163—169.
- Petersen, J. B. Studier over danske aerophile Alger. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, **7**. Raeke, nat. og math. Afd., **12**, 1915, Nr. 7, 271—380.
- The Botany of Iceland, Ed. by L. Kolderup Rosenvinge and E. Warming, **Vol. II**, Part II, 8. Petersen, The Aërial Algae of Iceland, 1928, 327—447.
- Studies on the Biology and Taxonomy of Soil Algae. Dansk Botanisk Arkiv, **8**, Nr. 9, 1935, 1—183.
- Pia, J. Thallophyta. In Hirmer, 1927, 31—136, s. d.
- Printz, H. *Chlorella Nordtstettii* n. sp., a new submarine alga. Botaniska Notiser, Lund, 1938, 77—82.
- Puymaly, A. de. Recherches sur les algues aériennes (thèse). Bordeaux 1924, 1—275.
- Quispel, A. The mutual Relations between Algae and Fungi in Lichens. Recueil des Trav. Bot. Néerlandais., **40**, 1943, 416—541.
- Reis, O. Kalkalgen und Seesinterkalke aus dem rheinpfälzischen Tertiär. Geognost. Jahreshefte, München, **36**, 1923, 103—130.
- Smith, G. M. Manual of Phycology. Waltham 1951, 1—375.
- Tschermak-Woëss, E. Über wenig bekannte und neue Flechtengonidien I. *Chlorella ellipsoidea* Gerneck als neue Flechtenalge. Österr. Bot. Zeitschr., **95**, 1948.
- Vischer, W. On the Importance of Pure Culture for the Lower Algae. Proceedings of the Seventh Intern. Botan. Congress at Stockholm. Uppsala, 1953, 803—804.
- Über Heterokonten und Heterokonten-ähnliche Grünalgen. Berichte der Schweiz. Botan. Gesellsch., **45**, 1936, 372—410.
- Mutationen bei der Algengattung *Diplosphaera* *Bialosuknia*. Dreizehnter Jahresbericht d. Schweiz. Gesellsch. f. Vererbungsforschung, SSG; Archiv der Julius-Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung usw., **28**, 1953, 287—291.
- Mutations dans le genre *Diplosphaera* (Chlorophycées). Huitième Congrès intern. de botanique. Paris 1954, rapports et communications, section 17, 44—45.
- Wille, N. Algologische Notizen XXII—XXIV. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, **51**, 1913, 11—14, über *Protococcus Monas* Ag.
- Zeitler, I. Untersuchungen über Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik von Flechtengonidien. Österr. Botan. Zeitschr., **101**, 1954, 453—487.