

O. Nordstedt
1909.

Beiträge zur Algenflora von Schweden.

Von O. BORGE.

2.

Die Algenflora um den Torne-Träsksee in Schwedisch-Lappland.

Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Texte.

Während wir durch die Arbeiten von ASTRID CLEVE, G. LAGERHEIM, W. SCHMIDLE u. a. eine verhältnismässig grosse Anzahl Süsswasser-algen aus der Pite- und der Lule-Lappmark kennen, sind dagegen die übrigen Lappmarken von Schweden in dieser Hinsicht fast so gut wie unerforscht. Aus der Åsele-Lappmark sind gar keine Algen bekannt. Aus der Lycksele-Lappmark sind in RAB. Flor. Eur. alg. *Calothrix radiosa* Kütz. (= *Desmonema Wrangelii* (Ag.) Born. et Flah.?) und *Tetraspora cylindrica* erwähnt.

Aus der Torne-Lappmark schliesslich sind durch BERGER Veg. o. Flor. i Pajala sock. pag. 15—16 bisher folgende 18 Chlorophyceen aus der Umgegend von Kihlangi und Muonionalusta bekannt: *Closterium Dianae*, *C. Leibleinii* Kütz., *C. moniferum*, *Cosmarium Botrytis*, *C. latum*, *C. punctulatum*, *C. reniforme*, *C. subcrenatum*, *C. tinctum*, *Crucigenia rectangularis*, *Euastrum bidentatum*, *E. binale f. secta*, *E. elegans*, *E. pectinatum*, *Microspora amoena* (Kütz.) Rab., *Pleurotaenium Ehrenbergii*, *Scenedesmus acutiformis*, *Xanthidium fasciculatum* var. *ornatum* Nordst.¹ Ausserdem hat H. KYLIN² neulich das von mir am See Vassijaure gefundene *Batrachospermum vagum* var. *keratophytum* veröffentlicht. — Folglich konnte ich nur mit der grössten Dankbarkeit das Anerbieten

¹ Diese Formen sind sämtlich mit Ausnahme von *Closterium Leibleinii*, *Microspora amoena*, *Scenedesmus acutiformis* und *Xanthidium fasciculatum* var. *ornatum*, wie aus dem folgenden Verzeichnis hervorgeht, von mir auch in dem Torne-Träsk-Gebiet angetroffen worden.

² KYLIN Stud. Schwed. Batrachsp. pag. 35. (N. A. Reg. Soc. Sc. Upsal. ser. 4, vol. 3, nr. 3 Upsala 1912).

des Herrn Prof. Dr. CARL LINDMAN annehmen, mit Unterstützung des Komitees der naturwissenschaftlichen Station Vassijaure in den Sommern 1909 und 1910 einige Wochen lang in dem Torne-Träsk-Gebiet algologische Untersuchungen anzustellen.

Von den in dem folgenden Verzeichnis von mir beobachteten 442 Arten und Varietäten sind folgende hier zum erstenmale beschrieben: *Cosmarium hians*, *C. lapponicum* mit var. *undulatum*, *C. pseudoholmii*, *Staurastrum pseudosebaldi* var. *lapponicum*, *S. ornithopodon* var. *bifurcatum*, *Euastrum ansatum* var. *laticeps*, *Rhizoclonium lapponicum* und *Anabaena lapponica*. Ausserdem sind folgende vorher bekannte Arten und Varietäten hier zum erstenmale für Schweden aufgezeichnet: *Penium Libellula* var. *interruptum*, *P. truncatum*, *Closterium juncidum* var. *elongatum*, *C. abruptum*, *Cosmarium subexcavatum*, *C. solidum*, *C. Novae Semliae* var. *sibiricum*, *C. humile*, *C. crenatum* var. *bicrenatum*, *C. Blyttii*, *C. cymatopleurum* var. *Archerii*, *C. perforatum* var. *rotundatum*, *C. subrectangulare*, *C. abbreviatum*, *C. geometricum*, *C. arrosum*, *C. Turpinii* var. *eximium*, *C. sublobatum*, *Athrodesmus Incus* var. *indentatus*, *Staurastrum brevispina* var. *Boldtii* und var. *inermis*, *S. dejectum* var. *patens* und var. *inflatum*, *S. cuspidatum* var. *divergens*, *S. capitulum* var. *spetsbergense*, *S. granulosum*, *S. margaritaceum* var. *alpinum*, *S. pelagicum*, *S. Acarides*, *S. Sebaldi* var. *ornatum*, *S. spongiosum* var. *perbifidum*, *S. sexcostatum* var. *productum*, *Euastrum crassicolle* var. *dentiferum*, *E. pectinatum* var. *inevolutum*, *Micrasterias papillifera* var. *glabra*, *M. americana* var. *Boldtii*, *Spirogyra spréeiana*, *S. Hassallii*, *Oodesmus Doederleinii*, *Nephrocytium obesum*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirale*, *Oedogonium acmandrium*, *O. nodulosum* var. *commune*, *O. inconspicuum*, *Rhabdoderma lineare*, *Gloeotheca palea*, *Aphanocapsa montana* *Gloeocapsa paroliniana*, *G. rupestris*, *Aphanothece microspora*, *A. Naegeli*, *Lyngbya Kützingii*, *Microcoleus paludosus*, *Microchaete striatula*, *Plectonema notatum*, *Hapalosiphon intricatus* und *Homoeothrix caespitosa*.

Planktonproben wurden in folgenden Seen gesammelt: im Katterjaure, in dem kleinen See am Nordwestabhang des Vassitjokko, im Vassijaure, in dem kleinen See s. vom Njutum auf der Landenge zwischen den beiden Buchten des Vassijaure, in dem See auf der Spitze des Njutum, im Låktajaure, im Pahtajaure, im

Torne-Träsk und im Jostojaure. Ausserdem habe ich veranstaltet, dass im Vassijaure durch den Amuensis der dortigen naturwissenschaftlichen Station regelmässig Plankton gefischt wird. Diese Proben sind sämtlich an Herrn Dr. E. LEMMERMANN abgesandt, der gütigst die Bearbeitung derselben übernommen hat, weshalb ich hier nicht näher auf die Planktonflora eingehen will. Aber da ich in das folgende Verzeichnis auch diejenigen Formen mit aufgenommen habe, die ich bei der flüchtigen Durchsicht der von mir gesammelten Proben gefunden habe, will ich hier nur auf das regelmässige Auftreten folgender Desmidiaceen im Torne-Träsk aufmerksam machen: *Staurastrum granulosum*, *S. pelagicum*, *S. paradoxum* var. *longipes* und *S. crasum*, von denen die beiden ersten für Schweden neu sind.

»Roter Schnee« ist ganz allgemein; ich beobachtete ihn auf Vassitjokko, Njutum, Nuolja und Tuopti sowie auf den Schneebrücken über den Pallimjokk. Er bestand ausschliesslich aus *Chlamydomonas nivalis*; nur in Probe Nr. 44 aus Nuolja fanden sich daneben vereinzelte Individuen von *Stigonema minutum* und *Cylindrocystis Brebissonii*, die jedenfalls durch Wind, Sickerwasser oder auch sonst auf den Schnee geraten waren. Der »rote Schnee« bestand an allen Fundstellen aus kleinen, schwach ziegelroten oder blass rötlichen Flecken von höchstens 1—3 Dezimeter im Durchmesser. — Nach OTTO SJÖGREN¹ soll »grüner Schnee« am Fusse des kleinen Gletschers auf dem Nordabhang des Somaslaki vorkommen. Ich besuchte deshalb den Platz am 1. Aug. 1910 und fand dann auch den Schnee auf einer sehr grossen Fläche schmutzig braungrün gefärbt. Als ich aber zu Hause die mitbrachten Proben (Nr. 234) untersuchte, konnte ich gar keine Organismen darin entdecken, sondern nur einen feinen Staub von Mineralpartikelchen, die den Schnee gefärbt hatten.

Verzeichnis der Fundorte.

- Nr. 59. Katterjaure². Plankton³.
 „ 247. „ Unter Moos im See.

¹ Sv. Turistfören:s årsskr. 1905 pag. 234.

² See südlich von dem Reichsgrenzstein Nr. 266.

³ Eisaufgang etwa am 18. Juli; es erstreckten sich noch immer grosse Schneefelder in den See hinaus.

- Nr. 60, 63, 65—67, 244—246. Katterjaure. Uferpfützen.
 „ 61, 62, 64. Katterjaure. Sickerwasser.
 „ 164, 165. „ Feuchte Felsen.
 „ 163. „ Bach.
 „ 3—15, 106, 252, 253. Vassitjokko. Salixregion, Pfützen.
 „ 249—251. „ „ Bäche.
 „ 102. Vassitjokko. Salixregion, sehr seichter Teich, mit dem Planktonnetz.
 „ 103. „ Derselbe Teich, an Steinen.
 „ 104, 108, 109. Vassitjokko. Oberhalb der Salixregion, Pfützen.
 „ 48, 107. Vassitjokko. Oberhalb der Salixregion, Sickerwasser.
 „ 49, 51. Vassitjokko. Oberhalb der Salixregion, feuchte Erde.
 „ 50. „ „ „ „ feuchte Felsen.
 „ 98. Vassitjokko. Oberhalb der Salixregion, See am Nordwestabhänge, mit dem Planktonnetz.
 „ 99—101. Vassitjokko. Derselbe See, auf Steinen, Moos etc.
 „ 68—70. „ Nahe der Spitze, feuchte Felsen.
 „ 71. Vassitjokko. Nahe der Spitze, fließendes Schmelzwasser der Schneefelder.
 „ 73. „ Nahe der Spitze, »Roter Schnee«.
 „ 34, 35. Naturwissensch. Station. Von Urin getränkter Boden.
 „ 160. „ „ „ Feuchte Erde.
 „ 2, 55—58, 91, 105, 130, 161, 187, 232, 242, 243. Naturwissensch. Station. Pfützen.
 „ 47. Naturwissensch. Station. Graben.
 „ 1, 162. „ „ „ Fließendes Wasser.
 „ 186. „ „ „ Felsenhalde in kleinem Bach.
 „ 248. „ „ „ Bach.
 „ 231. Naturwissensch. Station. Feuchte Bergwände im Cañon des Vassijokk.
 „ 54. Naturwissensch. Station. Im Katterjokk,¹ mit dem Planktonnetz nahe der Mündung.
 „ 181, 182, 241. Vassijaure. Delta des Katterjokk.
 „ 183—185, 235. „ „ Delta des Vassijokk.
 „ 237. Vassijaure. Felsenritzen an der Oberfläche des Wassers.
 „ 240. „ „ Pfütze auf Felsen im See.

¹ Der den Abfluss des Katterjaure in den Vassijaure bildende Fluss.

- Nr. 82, 238, 239. Vassijaure, an Baumzweigen, Moos etc.
 „ 236. Vassijaure, mit dem Planktonnetz nahe am Ufer.
 „ 21, 22, 53. Vassijaure. Plankton.
 „ 16—20, 23, 79—81, 255, 257—271. Zwischen Vassijaure und Njutum. Teiche und Pfützen.
 „ 254, 272. Zwischen Vassijaure und Njutum. Bäche.
 „ 74, 77. Zwischen Vassijaure und Njutum. See auf der Landenge zwischen den beiden Buchten des Vassijaure.
 „ 78. Zwischen Vassijaure und Njutum. Derselbe See, mit dem Planktonnetz.
 „ 33, 95, 96. Njutum. Pfützen.
 „ 94, 97. „ Sphagnumsumpf.
 „ 25, 26, 28. „ Schneewasserpfützen.
 „ 29, 30, 92, 93. „ Feuchte Felsen.
 „ 27. „ See auf der Spitze¹, unter Moos.
 „ 24. „ „ „ „ „ mit dem Planktonnetz.
 „ 31, 32. „ »Roter Schnee«.
 „ 88. Låktajaure. Mit dem Planktonnetz.
 „ 89, 90. „ Pfützen.
 „ 86, 87. Kopparsåsen. Pfützen.
 „ 84. „ Grosser Teich, mit dem Planktonnetz.
 „ 85. „ Ebenda, unter Chara.
 „ 83. Pahtajaure. Plankton.
 „ 193—195. Pålnoviken. Bäche.
 „ 196. „ Sumpf.
 „ 113, 114, 121, 122, 124, 129, 192. Björkliden. Birkenregion, Pfützen.
 „ 117, 120. Björkliden. Birkenregion, feuchte Erde.
 „ 119, 123, 125, 126, 128. Björkliden. Birkenregion, Sickerwasser.
 „ 127, 189—191. Björkliden. Birkenregion. Feuchte Felsen.
 „ 115, 116. „ „ Feuchte Felsen im Cañon des Låktajökk.
 „ 38. Nuolja. Feuchte Felsen.
 „ 43, 43. „ Pfützen in dem untern Birkenwald.
 „ 41. „ Lache nahe der Spitze.
 „ 40, 46. „ Nahe der Spitze, Sickerwasser der Schneefelder.
 „ 44, 45. „ „ „ »roter Schnee«.

¹ In den See erstreckte sich ein grosses Schneefeld mit »rotem Schnee«.

- Nr. 233. Pallimjokk¹. »Roter Schnee« auf der Schneebrücken über den Fluss, unterhalb des Pallimjokko.
- „ 234. Somaslaki. »Grüner Schnee«².
- „ 133—137. Stordalen. Pfützen.
- „ 138. „ Sphagnumpfüte.
- „ 199. Pessinenjoki. Klippe in fließendem Wasser nahe der Flussmündung.
- „ 206—208. Pessinenjoki. Stagnierendes Wasser im Delta des Flusses.
- „ 200—205. „ Fließendes Wasser im Delta des Flusses.
- „ 198. Kaisepakte. Bach.
- „ 178. Torne-Träsk Station. Sphagnumpfüte.
- „ 179. „ „ Bach.
- „ 175, 176. Lattislahti³. Pfützen.
- „ 174. „ „ Bach.
- „ 173. „ „ Am Grunde eines kleinen Waldsees.
- „ 167—169, 171. Kattovuoma. Pfützen.
- „ 166. „ „ Sphagnumpfüte.
- „ 170. „ „ Waldbach.
- „ 172. Jostojaure. Plankton.
- „ 212, 213. Tuopti. Delta des Tuoptijokk.
- „ 214. „ „ Auf Erde und Steinen im Tuoptijokk.
- „ 215. „ „ Bach.
- „ 216—219. „ „ Starker Wasserfall.
- „ 220. „ „ Pfütze über der Baumgrenze.
- „ 221. „ „ Kleiner Bach über der Baumgrenze.
- „ 222. „ „ »Roter Schnee«.
- „ 139. Ortojokk. Zwischen feuchtem Moos.
- „ 148, 149, 152, 153, 155. Ortojokk. Feuchte Kalkfelsen.
- „ 144. Ortojokk. Feuchte Erde auf Kalkfelsen.
- „ 228. „ „ Bach in der Birkenregion.
- „ 229. „ „ Sumpf „ „ „
- „ 230. „ „ Runse „ „ „
- „ 159. „ „ An abgeworfenem Renntiergeweih.
- „ 143. „ „ Sickerwasser an Kalkfelsen.
- „ 145, 154, 223—227. Ortojokk. Pfützen und Lagunen im Flussdelta.

¹ Der zwischen Pallimjokko und Somaslaki entspringende Nebenfluss des Abiskojokk.

² Siehe pag. 3.

³ Die kleine Bucht des Torne-Träsk sw. von Tjavelk.

- Nr. 140, 141, 146, 147, 150, 151, 156—158. Ortojokk. Kalkfelsen im Flusse.
 „ 197. Torne-Träsk. Auf Steinen am Ufer bei Kaisepakte.
 „ 177. „ Zwischen Moos am Ufer bei Lattislahti.
 „ 211. „ An Steinen am Ufer bei Tuopti.
 „ 212. „ Plankton bei Björkliden.
 „ 132. „ „ zwischen Stordalen und Ortojokk.
 „ 209. „ „ „ Kaisepakte und Tuopti.
 „ 180. „ „ bei der Torne-Träsk-Station.

Das Sammeln erfolgte: 1909: Nr. 1—2 ¹⁷/₇, 3—15 ¹⁸/₇, 16—23 ¹⁹/₇, 24—35 ²⁰/₇, 36—46 ²¹/₇, 47—52 ²²/₇, 53—58 ²³/₇, 59—67 ²⁴/₇, 68—73 ²⁵/₇, 74—82 ²⁶/₇, 83—91 ²⁷/₇, 92—97 ²⁸/₇, 98—110 ³⁰/₇, 111—129 ³¹/₇, 130—131 ¹/₈, 132—149 ²/₈, 150—159 ³/₈, 160—162 ⁵/₈; 1910: Nr. 163—165 ¹⁷/₇, 166—180 ¹⁸⁻²⁰/₇, 181—187 ²¹/₇, 189—192 ²²/₇, 193—196 ²⁶/₇, 197—208 ²⁷/₇, 209—222 ²⁸/₇, 223—227 ²⁹/₇, 228—230 ³⁰/₇, 231—232 ³¹/₇, 233—234 ¹/₈, 235—241 ³/₈, 242—248 ⁴/₈, 249—253 ⁵/₈, 254—272 ⁶/₈.

Rhodophyceae.

Batrachospermum Roth.

B. vagum Ag. var. *keratophytum* (BORY) Sirod. — Teiche am See Vassijaure (257, 264, 265, 268, 271). Gütigst bestimmt von Herrn Dr. H. KYLIN.

Lemanea Bory.

Lemanea fluviatilis Ag. — Ortojokk (146, 150, 151, 156, 158).

Herr Dr. H. KYLIN, der die Freundlichkeit gehabt, die Bestimmung zu kontrollieren, hat dieselbe bestätigt. Die Exemplare sind klein, höchstens 1,5 cm lang.

Vorher nur in den südlichen Landschaften bis nach Värmland und Gestrkland bekannt.

Phaeophyceae.

Hydrurus Ag.

H. foetidus (Vill.) Kirchn. — Vassijaure (186, 248), Vassivagge (249), Kaisepakte (198), im Delta des Pesinenjoki (200, 205), Tuoptijokk (213, 215). — Vorher in Schweden nur aus der Lule-Lappmark notiert.

Conjugatae.

Desmidiaceae.

Cylindrocystis (Menegh.) De Bar.

C. brebissonii Menegh. — Häufig (1, 2, 7, 14, 17, 26, 27, 33, 46, 47, 50, 66, 68, 76, 79, 81, 94, 97, 99, 107, 115, 116, 119, 130, 169, 178, 238, 241, 243, 247, 262, 272) auch, obschon selten, im »roten Schnee« des Njutum (44).

Zygoten fanden sich in Nr. 79, 81, 97, 115 und 116. In Nr. 81 hat Herr Dr. J. Lütkemüller auch Parthenosporen gefunden; er wird sie selbst später beschreiben, hat mir aber gütigst erlaubt, die Abbildungen zu veröffentlichen (tab. 1, fig. 1).

Spirotaenia Bréb.

S. condensata Bréb. — Vassijaure (17, 56, 82), Katterjaure (67), Vassitjokko (106), Stordalen (135, 136), Delta des Tuoptijokk (213).

Netrium (Näg.) Lütkem.

N. digitus (Ehrenb.) Itzigs. et Rothe. — Häufig (1, 15, 20, 23, 61, 79, 99, 105, 161, 166, 169, 178, 187, 242, 243, 272).

N. lamellosum (Bréb.) Lütkem. — Katterjaure (63).

N. bolongum (De Bar.) Lütkem. — Njutum (74).

N. interruptum (Bréb.) Lütkem. — Vassitjokko, Njutum, Nuolja (15, 17, 19, 33, 43).

Gonatozygon De Bar.

G. Brebissonii De Bar. — Nicht selten (27, 43, 66, 183, 187, 192, 208, 224, 227).

G. monotaenium De Bar. — Verbreitet (58, 98, 183, 184, 224, 239, 243), auch als Plankton (21, 53, 84, 88, 172, 236).

Gewöhnlich waren die Zellen 10—13 μ dick, in Nr. 224 erreichten sie aber eine Dicke von 19—20 μ mit 21 μ dicken Enden.

— — var. *pilosellum* Nordst. — Vassitjokko (98), Stordalen (133), als Plankton im Torne-Träsk (180).

Penium (Bréb.) Lütkem.

P. Libellula (Focke) Nordst. — In den Deltas des Katterjokk und des Vassijokk (181, 184).

— — forma minor apicibus minus attenuatis. Long. cell. 144 μ , crass. 27,5 μ . — Pfützen am Njutum (81).

Die Form gleicht der forma Borge Süßw.-Chlor. Feuerl. pag. 29, fig. 4, ist aber grösser und hat abgerundete Zellenden.

— — var. *interruptionum* West. — Njutum (262).

P. Navicula Bréb. — Vassijaure, Njutum, Stordalen (27, 137, 239).

P. Jenneri Ralfs. Mit Zygoten. — Björkliden, an feuchten Felswänden der Cañons des Låktajokk (116). — In Schweden vorher nur aus der Umgegend von Stockholm und aus Tingstäde auf der Insel Gotland bekannt.

P. truncatum Bréb. Long. cell. 43 μ , crass. 13 μ . — Njutum (272).

P. margaritaceum (Ehrenb.) Bréb. — Ortojokk, Björkliden (145, 192).

P. cylindrus (Ehrenb.) Bréb. — Im Westen des Gebietes: Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure, Njutum (13, 23, 47, 55, 57, 60, 66, 67, 81, 263).

P. spirostriolatum Bark. — Nur im Westen des Gebietes (10, 20, 33, 57, 96, 99, 105, 106). — In Schweden vorher nicht weiter nördlich gefunden als in Dalekarlien.

P. crassiusculum De Bar. Long. 58—59 μ , crass. 20 μ . — Njutum (77). — In Schweden vorher nur aus Uppland bekannt.

P. polymorphum Perty. Forma apicibus magis truncatis. Long. 53,5—69 μ , crass. 24,5—30 μ . Tab. 1, fig. 2. — Njutum, Vassijaure, Katterjaure, Bahnhof Torne-Träsk (17, 63, 79, 161, 178, 244).

Closterium Nitzsch.

C. pusillum Hantzsch. — Vassijaure (1). — In Schweden vorher nur aus Blekinge und Småland bekannt.

C. obtusum Bréb. — Tuopti (216).

— — var. *montanum* West. Long. 65—75 μ , crass. 6,5 μ . — Kattovuoma (168).

Für Schweden ist die typische Form vorher nur aus Västerbotten und der Lule-Lappmark verzeichnet. Var. *montanum* ist vorher für Schweden nicht notiert aber die von LUNDELL in Desm. succ. pag. 77 erwähnte kleine Form von *C. obtusum* aus der Umgegend von Stockholm gehört wahrscheinlich zu dieser Varietät.

C. Baillianum Bréb. Crass. cell. 50—51 μ . — Njutum (74)

C. angustatum Kütz. — Njutum (74, 268).

C. gracile Bréb. — Vassijaure, Stordalen, Kattovuoma (74, 137, 168, 184).

C. juncidum Ralfs. — Vassijaure, Stordalen, Kattovuoma (57, 137, 166, 184).

— — var. *elongatum* Roy et Biss. 10—11 μ . crass., diametro 35-plo longior; crass. apic. 5 μ . — Bach am Njutum (272).

C. acerosum (Schrank) Ehrenb. — Vassijaure, Pålnoviken (91, 196).

— — forma 35—37 μ crass., diametro 14—15-plo longior, apicibus truncatis; membrana glabra; pyrenoidibus in utraque semicellula 7—8. Tab. 1. fig. 3.

Torne-Träsk im Plankton am Bahnhof Torne-Träsk (180).

C. abruptum West. Forma crassitudine 7—7,5-plo longior; crass. 14—14,5 μ , crass. apic. 5—6 μ . — Bach am Bahnhof Torne-Träsk (179).

Die Form stimmt in den Dimensionen mit var. *brevius* West überein, nicht aber in der Krümmung; darin stimmt sie mit der typischen Form überein.

Von dieser Art ist nur var. *brevius* West einmal, Frövfors in Västmanland, für Schweden notiert.

C. intermedium Ralfs. — Teich am Njutum (267).

— — forma curta latere ventrali recto vel leviter concavo 18—23,5 μ crass., diametro 6—8-plo longior. — Pfüte am See Katterjaure (63)

C. striolatum Ehrenb. — Häufig (13, 15, 20, 55, 57, 58, 60, 63, 74, 87, 136, 166, 182, 183, 184, 242).

C. tumidum Johns. — Vassijaure, Björkliden, Tuoptijokk (129, 213, 232, 239, 241).

— — forma brevior latere ventrali fere recto 13—14,5 μ crass., diametro 6—7-plo longior, crass. apic. circ. 5 μ . Tab. 1, fig. 4,

Vassijaure (242). — Die Art ist in Schweden vorher nur einmal, und zwar aus Gotland notiert.

C. subulatum (Kütz.) Bréb. — Stordalen, Tuoptijokk, Lattislahti (135, 174, 213). — Die Art ist vorher in Schweden nur aus Uppland und Dalsland bekannt.

C. acutum (Lyngb.) Bréb. — Vassitjokko, Njutum, Låktajaure (26, 90, 106).

C. Dianae Ehrenb. — Stordalen, Pålnoviken (137, 196).

C. Jenneri Ralfs. — Vassijaure (55, 74, 262).

C. Cynthia De Not. — Vassijaure (19).

C. parvulum Näg. — Vassijaure, Låktajaure, Björkliden, Pålnoviken, Bahnhof Torne-Träsk, Kattovuoma (4, 57, 82, 90, 122, 166, 179, 184, 194, 241).

C. Venus Kütz. — Vassijaure, Kopparåsen, Björkliden, Pessinenjoki, Ortojokk, Tuoptijokk (86, 189, 190, 207, 213, 224) sowie auch als Plankton im Jostojaure (172).

C. Archerianum Cleve. — Vassijaure, Kattovuoma (166, 239).

C. moniliferum (Bory) Ehrenb. — Pålnoviken (194, 196).

C. rostratum Ehrenb. — Vassitjokko, Vassijaure, Njutum, Björkliden, Stordalen, Ortojokk (47, 57, 102, 128, 136, 138, 229, 263).

— — var. *brevirostratum* West. — Vassijaure (242).

C. Kützingii Bréb. — Vassijaure, Stordalen (133, 184).

C. aciculare West. Forma 6,5–7 μ crass., diametro 65-plo longior. — Bach am Pålnoviken (194). — In Schweden vorher nur aus Jönköping und aus dem See Valloxen in Uppland bekannt.

Pleurotaenium (Näg.) Lund.

P. truncatum (Bréb.) Näg. — Sumpf am Pålnoviken (196).

— — forma membrana apice semicellulae glabra vel granulis 4 ornata. Lat. ad bas. semicell. 72–77 μ , ad med. 71–81 μ , ad apic. 32,5–35 μ . — Im Delta des Katterjokk (181).

P. Trabecula (Ehrenb.) Näg. — Vassijaure (20).

— — var. *crassum* Witttr. Circ. 9-plo longior quam latior; lat. ad bas. semicell. 54,5–56 μ , ad med. 58,5–62 μ , ad apic. 30–31 μ . — Björkliden, Kopparåsen (86, 129).

G. Ehrenbergii (Bréb.) De Bar. — Vassijaure, Njutum, Björkliden, Stordalen, Kattovuoma (24, 57, 76, 82, 91, 96, 136, 166, 183, 192), auch im Plankton des Sees Katterjaure (59).

P. rectum Delp. — Pfütze bei Kattovuoma (166.)

Cosmarium Corda.

C. amoenum Bréb. — Vassijaure (10, 268).

C. pseudamoenum Wille. Long. 48–49,5 μ , lat. 23,5 μ ; lat. isthm. 19,5–21 μ . Vassijaure, Lattislahti (177, 181).

C. subexcavatum West. Forma major constrictione

lata semicellulis paullo latioribus quam longioribus e vertice visis perfecte circularibus, membrana verrucis minutis concentricè ordinatis ornata. Long. 39—41,5 μ , crass. 22—25,5 μ ; lat. isthm. 13—14,5 μ . — Vassijaure (23). Tab. 1. fig. 5.

Nur mit grossem Bedenken führe ich diese Form zu *C. subexcavatum*. Sie ähnelt aber sehr dem *C. isthmium* var. *horizontale* Schmidle In P. Lpm. u. Vesterb. ges. Süsw. Alg. p. 31, t. 1, f. 40, welche Varietät von W. und G. S. WEST Monogr. III p. 147 zu *C. subexcavatum* geführt wird. Die Granula sind bei Schmidles Varietät in horizontale Reihen geordnet und, nach der Figur zu urteilen, grösser als bei unserer Form. Eine andere hierher gehörende Form ist *C. praegrandiforme* var. *americanum* Cushman. Desm. N. Hampsh., die nur durch grössere Dimensionen und dichter gestellte Wärzchen von unserer Form verschieden zu sein scheint.

SCHMIDLES oben erwähnte Varietät ist in der Pite-Lappmark gefunden, sonst ist die Art vorher für Schweden nicht notiert.

C. Botrytis (Bory) Menegh. — Vassijaure, Läktajaure, Kopparåsen, Björkliden, Nuolja, Pålnoviken, Ortojokk (5, 8, 43, 82, 86, 89, 114, 122, 145, 192, 196, 223, 236).

— — v. *subtumidum* Witttr. Forma major semicellulis a fronte visis apice granulis nullis. Long. 78—84,5 μ , lat. 61—67,5 μ ; lat. isthm. 19,5—22 μ . — Björkliden (121).

C. ochthodes Nordst. — Vassijaure, Björkliden (91, 114, 119, 124, 192).

C. tetraophthalmum (Kütz.) Menegh. — Häufig (5, 8, 74, 119, 124, 136, 166, 175, 176, 181, 183, 184, 195, 224, 227, 230).

C. quadrum Lund. Forma minor; long. 52 μ , lat. 45—46 μ ; lat. isthm. 18—18,5 μ . — Njutum (19).

C. latum Bréb. Long. 98—102 μ , lat. 76,5—82 μ ; lat. isthm. 28,5—30 μ . — Pålnoviken, Ortojokk (194, 230).

C. similiatum Roy et Biss. Long. 65—73 μ , lat. 52—65 μ ; lat. isthm. 21—26 μ . — Vassijaure, Njutum, Tuopti (1, 33, 220, 272).

Bei den von mir beobachteten Exemplaren war immer der Scheitel der Zellhälfte in der Mitte sehr

leicht konkav, wie die obere Zellhälfte bei Roy et Biss. Scott. desm. t. 2, f. 11.

In Schweden vorher nur aus Fjällnäs in Härjedalen bekannt.

C. margaritatum (Lund.) Roy et Biss. Long. cell. 89,5—91 μ , lat. 73—76 μ ; lat. isthm. 24,5—27,5 μ . — Björkliden, Nuolja (43, 122, 124).

C. margaritifera (Turp.) Menegh. — Vassitjokko, Vassijaure, Låktajaure, Ortojokk (8, 57, 58, 89, 99, 130, 181, 183, 184, 187, 224, 241, 269).

— var. *incisum* Kirchn. (Syn. *C. margaritifera* forma Borge Süsw. chlor. Archang. p. 20, t. 2, f. 15). Long. 36—38 μ , lat. 29—31,5 μ ; lat. isthm. 10—12 μ . — Njutum, Stordalen (95, 133).

Möglich ist es, dass diese Varietät von *C. margaritifera* abgetrennt werden muss. Unrichtig finde ich es aber, dieselbe mit *C. reniforme* zu vereinigen, wie bei West Monogr. III p. 159. Die Basis der Zellhälfte ist flachgedrückt und gar nicht nierenförmig gebogen, was für *C. reniforme* so charakteristisch ist. *C. reniforme* var. *apertum* West l. c. p. 159. t. 79 f. 5 scheint mir nicht mit *C. margaritifera* var. *incisum* identisch; bei der letzteren ist die Mitteleinschnürung viel offener als bei Wests Varietät, bei der ausserdem die Basis der Zellhälfte ein wenig nierenförmig gebogen ist.

C. reniforme (Ralfs) Arch. — Vassijaure (20, 57, 58, 184).

C. praemorsum Bréb. — Njutum, Vassijaure, Kattovuoma (17, 23, 74, 82, 95, 166).

C. portianum Arch. Forma isthmo paullo elongato (Lund. Desm. succ. p. 46); long. 32—33 μ , lat. 23—24 lat. isthm. 10,5 μ . — Vassijaure (74).

C. hians n. sp. Tab. 1. fig. 6.

C. fere tam latum quam longum, medio profunde constrictum sinu mox valde dilatato; semicellulis oblongis lateribus late rotundatis, dorso recto vel levissime retuso; a laterē visis fere circularibus, e vertice visis oblongo-ellipticis; membrana granulis minutis in series verticales ordinatis ornata; pyrenoidibus in utraque semicellula singulis. Long. 24,5—26 μ , lat. 20—23 μ , crass. 13 μ ; lat. isthm. 7,5—8 μ . — In stagnierendem Wasser im Delta des Vassijokk (235),

Die Art steht dem *C. portianum* sehr nahe und

unterscheidet sich von dieser Art nur dadurch, dass die Zellhälfte verhältnismässig breiter ist und einen geraden oder schwach konkaven Scheitel hat. In der Form der Zellhälfte gleicht unsere Art in hohem Grade *C. bioculatum* var. *hians* West, unterscheidet sich aber davon durch kleinere Dimensionen und durch die Granulierung.

C. punctulatum Bréb. — Vassijaure, Pessinenjoki, Lattislahti (177, 207, 239).

— — var. *subpunctulatum* (Nordst.) Börges. — Vassijaure, Ortojokk (23, 55, 56, 82, 100, 184, 224, 227).

— — — forma Börges. Bornh. desm. p. 144, t. 6, f. 4. — Katterjaure, Njutum, Stordalen, Kattovuoma (67, 96, 133, 168).

C. solidum Nordst. — Katterjaure, Ortojokk (67, 143).

C. isthmochondrum Nordst. Long. 36,5 μ , lat. 30—31,5 μ ; lat. isthm. 11—11,5 μ . — Vassijaure, Kattovuoma (166, 184).

C. Novae-Semliae Wille var. *sibiricum* Boldt. — Vassijaure, Katterjaure (1,247).

— — var. *granulatum* Schmidle. Forma in medio utrinque profunde excavato. Long. 15,5—19,5 μ , lat. 13—17 μ ; lat. isthm. 6,5—8 μ (Schmidle In P. Lpm. u. Vesterb. ges. Süssw. alg. p. 38, t. 1, f. 56). — Katterjaure, Vassijaure (66, 105).

Wegen der tiefen Mitteleinschnürung bekommt diese Form ein ganz anderes Aussehen als var. *granulatum* Schmidle Von Volk. u. Stuhl. in Ost-Afr. ges. Desm. p. 21, t. 1, f. 14 und stimmt besser mit var. *sibiricum* überein, von der sie sich nur durch die Granulierung und den geraden oder fast geraden Scheitel der Zellhälfte unterscheidet.

Diese Art ist vorher in Schweden nur zweimal gefunden, und zwar var. *granulatum* bei Jäckvik in der Pite-Lappmark und var. *suecicum* Lemterm. Beitr. Plankt. 29 p. 335, f. 32¹ in Djurö in Uppland.

C. speciosum Lund. — Björkliden (124).

— — var. *biforme* Nordst. — Nuolja, Ortojokk (43, 143, 230).

— — var. *simplex* Nordst. — Björkliden, Ortojokk (119, 123, 145, 190, 230).

C. humile (Gay) Nordst. — Kattovuoma (166).

¹ Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. 5. Stuttgart 1910.

— — forma major; long. 20—21 μ , lat. 19,5 μ ; lat. isthm. 6 μ . — Vassijaure (183).

— — var. *striatum* (Boldt) Schmidle. — Vassijaure, Stordalen, Ortojokk, Kattovuoma (133, 166, 224, 239).

— — — forma lobis basalibus semicellularum non vel levissime emarginatis — Kopparåsen (85).

— — var. *substriatum* (Nordst.) Schmidle. Long. = lat. 17 μ ; apic. 13 μ ; lat. isthm. 6,5 μ . — Lattislahti (173).

Die typische Form ist vorher für Schweden nicht notiert, die beiden Varietäten sind dagegen aus mehreren Gegenden des Reiches bekannt.

C. crenatum Ralfs. Forma NORDST. Desm. Spetsb. p. 30, t. 6. f. 7. — Häufig (1, 5, 8, 19, 23, 26, 43, 50, 57, 74, 89, 99, 100, 101, 107, 166, 244, 253, 267, 268).

— — forma NORDST. l. c. t. 6, f. 8. — Katterjaure, Vassitjokko (67, 106).

— — var. *bicrenatum* Nordst. — Kopparåsen (85).

C. subcrenatum Hantzsch. — Häufig (16, 23, 27, 38, 55, 65, 67, 74, 85, 94, 97, 99, 124, 145, 166, 173, 190, 194, 213, 225, 227, 230, 242).

C. Boeckii Wille. — Ortojokk, Kattovuoma (166, 224). — Die Art ist in Schweden vorher nur aus Västerbotten und der Pite-Lappmark bekannt.

WEST Monogr. III p. 213 haben ganz recht darin, dass *C. anisochondrum* Borge Beitr. Alg. Schwed. p. 32, t. 2, f. 17 zu *C. Boeckii* gehört.

C. Blyttii Wille. — Vassijaure (58).

— — var. *tristriatum* Lütke. Forma membrana semicellularum marginem lateralem versus seriebus 2 granulorum ornata, supra isthmum granulis nullis. Long. 22 μ , lat. 19,5 μ ; lat. isthm. 7 μ . Tab. 1, fig. 7.

Njutum (26, 28).

Von dieser Art ist die typische Form vorher nicht aus Schweden bekannt. Eine forma ist aber notiert aus Fogelsång bei Lund in Skåne, die subsp. *Hoffii* Börges. aus Västergötland und Västmanland und var. *tristriatum* aus Västerbotten und der Pite-Lappmark.

C. cyclicum Lund. — Vassitjokko, Låktajaure (15, 89). — In Schweden vorher nur aus der Umgegend von Uppsala bekannt.

— — var. *arcticum* Nordst. — Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure (8, 15, 187, 247). — Diese Varietät

ist für Schweden vorher verzeichnet aus der Pite- und der Lule-Lappmark.

— — var. *Nordstedtianum* (Reinsch) West. Long. = lat. 65μ ; lat. isthm. 23μ . — Lattislahti (176).

C. subundulatum Wille. — Njutum, Vassijaure, Stordalen, Kattovuoma (23, 74, 95, 133, 134, 137, 166, 181, 183, 184, 269).

— — f. minor; long $36-38 \mu$, lat. $26-27,5 \mu$; lat. isthm. $14,5-15,5 \mu$. — Vassitjokko (50).

C. garrolense Roy et Biss. Long. $32,5 \mu$, lat. $24,5 \mu$; lat. isthm. $10,5 \mu$. — Katterjaure (66).

Die von mir gesehenen Exemplare stimmten völlig mit *C. garrolense* Roy et Biss. Scott. desm. p. 101, t. 2, f. 4 überein. — Vorher in Schweden nur aus Päljekaise in der Pite-Lappmark bekannt.

C. notabile De Bar. (non Bréb.) Forma Wittr. et Nordst. Exs. nr. 1277. Long. 26μ , lat $18-19,5 \mu$; lat. apic. 12μ ; lat. isthm. $13-14,5 \mu$. — Katterjaure (61).

— — forma *semicellulis apice levissime vel fere non undulatis*; e vertice visis valde tumidis. Long. $27,5-30 \mu$, lat. $19,5-21 \mu$, crass. $15,5-16,5 \mu$; lat. apic. 13μ ; lat. isthm. $13-14 \mu$. Tab. 1, fig. 8. — Vassijaure, Björkliden (130, 189).

C. holmiense Lund. var. *integrum* Lund. — Kopparåsen, Nuolja, Björkliden (38, 86, 114, 115, 119, 121, 122, 124, 127, 190).

— — — forma *NORDST.* Desm. Spetsb. p. 28, t. 6, f. 5 a'. — Katterjaure (61).

— — — forma *superiori similis sed constrictione apicali acutiori*. Long. $45,5 \mu$, lat. 30μ ; lat. apic. $23,5-25 \mu$; lat. isthm. 19μ . Tab. 1, fig. 9. — Nuolja (43).

— — — forma *superiori similis sed major*. Long. $75,5 \mu$, lat. 47μ ; lat. apic. $36,5 \mu$; lat. isthm. 26μ . — Ortojokk (230).

— — — forma *semicellulis e vertice visis lateribus fere rectis* (Cfr. var. *attennatum* West Monogr. III, t. 65, f. 6). Long. 61μ , lat. $36,5 \mu$; lat. apic. 30μ ; lat. isthm. 22μ . — Ortojokk (145).

— — — forma *major apice recto*. Long. $67,5 \mu$, lat. $41,5 \mu$; lat. apic. $28,5 \mu$; lat. isthm. 26μ . Tab. 1, fig. 10. — Katterjaure (61).

Diese Form ähnelt am meisten *C. holmiense* var. Reinsch Contrib. p. 88, t. 12, f. 10, das jedoch einen

breit abgerundeten Scheitel hat. *C. incisum* Rac. Nonn. desm. pol. p. 70, t. 10, f. 7, dem unsere Form auch ähnelt, hat wandständige Chromatophoren und mehrere Pyrenoiden.

Auch zahlreiche Zwischenformen der oben verzeichneten wurden beobachtet.

C. sinuosum Lund. var. *decedens* (Reinsch) Nordst. — Vassitjokko (99). — Die Art ist in Schweden vorher nur aus der Umgegend von Uppsala, die Varietät vom Taberg in Småland bekannt.

C. curtum (Bréb.) Ralfs. — Tuopti (221).

C. Cucurbita Bréb. — Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure, Bahnhof Torne-Träsk, Kattovuoma (14, 23, 58, 65, 74, 166, 178, 244, 262).

C. Debaryi Arch. — Vassijaure, Kattovuoma (91, 166).

— — var. *Novae Semliae* Wille forma major Wille Ferskv. alg. Nov. Semlj. p. 48, t. 13, f. 48. Long. 104 μ , lat. 54,5 μ ; lat. isthm. 39 μ . — Björkliden (122). — In Schweden ist die Varietät vorher nur aus Kvikkjokk in der Lule-Lappmark bekannt.

C. Cucumis (Corda) Ralfs. — Björkliden (114).

— — var. *magnum* Rac. — Vassitjokko (8).

— — — forma minor. Long. 87 μ , lat. 52 μ ; lat. isthm. 32,5 μ . — Vassijaure (77). — Die Varietät ist in Schweden vorher nur aus Näsby in Västmanland bekannt, und zwar durch f. minor.

C. quadratum Ralfs. — Häufig (5, 8, 43, 47, 89, 99, 106, 119, 122, 124, 136, 168, 177, 192, 194, 207, 224, 247).

C. annulatum (Näg.) De Bar. — Njutum, Nuolja (43, 95). — Die Art ist vorher in Schweden nicht weiter nördlich als aus Älydalen in Dalarna notiert.

C. cruciferum De Bar. — Katterjaure (61).

C. globosum Bulnh. — Katterjaure, Vassijaure, Nuolja, Bahnhof Torne-Träsk (38, 58, 67, 81, 178).

— — **subarctoum* Lagerh. Long. 16 μ , lat. 13,5 μ ; lat. isthm. 9 μ . — Tuoptijokk (213). — Die subspecies ist in Schweden vorher bekannt nur aus der Umgegend von Uppsala und, durch eine f. minor, aus Kvikkjokk in der Lule-Lappmark.

C. connatum Bréb. — Björkliden (122).

C. anceps Lund. — Katterjaure, Björkliden, Katto-

vuoma (61, 127, 168). — Die Art ist in Schweden vorher nur aus der Umgegend von Stockholm bekannt; die var. *pusillum* Hansg. ist aber am Tjittjakk in der Pite-Lappmark gefunden.

C. microsphinctum Nordst. Forma **BOLDT** Desm. Grönl. p. 11 (Böriges Ferskv. alg. Östgrönl. p. 16, t. 1, f. 6). Long. 36,5—45,5 μ , lat. 26—32,5 μ ; lat. isthm. 15,5—17 μ . — Katterjaure, Björkliden, Lattislahti (61, 124, 177). — Die Art ist in Schweden nur aus der Umgegend von Stockholm und aus Frövifors in Västmanland bekannt.

C. obliquum Nordst. — Vassijaure (19). — Vorher in Schweden nur aus Halland und Jämtland bekannt.

C. norimbergense Reinsch. — Lattislahti (173).

— — forma *depressa* West. — Vassitjokko (8).

C. pyramidatum Bréb. — Vassijaure (76).

C. cymatopleurum Nordst. var. *Archerii* (Roy et Biss.) West. — Pålnoviken, Björkliden, Ortojokk (124, 196, 230). — Die Varietät ist in Schweden nicht vorher gefunden, wohl aber die typische Form, und zwar in der Umgegend von Uppsala.

C. pseudopyramidatum Lund. — Pålnoviken, Vassijaure (194, 269).

C. granatum Bréb. — Häufig (4, 8, 19, 89, 122, 129, 133, 145, 166, 173, 181, 183, 184, 194, 195, 224, 225, 227, 235, 253).

— — forma **NORDST.** Desm. Grönl. p. 7, t. 7, f. 1. — Björkliden (122).

— — forma **BORGE** Beitr. Alg. Schwed. p. 37, t. 2, f. 24. — Vassijaure (74).

— — var. *subgranatum* Nordst. — Pålnoviken (194).

— — var. *elongatum* Nordst. — Nuolja (43).

C. nitidulum De Not. — Vassijaure (74).

C. Hammeri Reinsch var. *homalodermum* (Nordst.) West. — Katterjaure, Vassitjokko, Björkliden, Tuopti (5, 61, 119, 121, 124, 190, 220).

C. subtumidum Nordst. — Katterjaure, Vassijaure, Ortojokk, Kattovuma (58, 166, 224, 225, 244, 245, 246).

— — forma minor tam longum quam latum; semicellulis subreniformibus apice subtruncatis; e vertice visis ellipticis apicibus non productis. Long. = lat. 23,5—26 μ , crass. 13—14,5 μ ; lat. isthm. 7,5—9 μ . Tab. 1, fig. 11. — Vassijaure, Njutum (23, 95, 183, 262).

— — forma dorso semicellulae subrotundato, la-

teribus late rotundatis; semicellulis e vertice visis apicibus non productis. Long. 34—40,5 μ , lat. 26—34 μ , crass. 18—20 μ ; lat. isthm. 9,5—11,5 μ . Tab. 1, fig. 12. — Vassijaure, Katterjaure (55, 56, 67).

C. foveatum Schmidle. Forma major incisura mediana apice acuta mox ampliata, semicellulis late ellipticis, membrana dense et subtiliter scrobiculata. Long. 43—45,5 μ , lat. 32,5—35 μ , crass. 24—25 μ ; lat. isthm. 9—10,5 μ . Tab. 1, fig. 13. — Vassijaure (23).

Die von SCHMIDLE In P. Lpm. u. Vesterb. ges. Süßsw. alg. p. 31 gegebene Diagnose muss unrichtig sein; da steht nämlich: »semicellulae globosae . . ., e vertice ellipticae, e latere globosae». Es ist doch wohl nicht möglich, dass die Zellhälften in der Frontal- und der Seitenansicht rund und in der Scheitelansicht elliptisch wären! Die Zellhälften sind nämlich in der Frontal- und der Scheitelansicht breit elliptisch, und in der Seitenansicht rund. — Die Art ist vorher bei Åbyn in Västerbotten und bei Yäckvik in der Pite-Lappmark gefunden.

C. contractum Kirchn. var. *ellipsoideum* (Elfv.) West. — Stordalen (133).

— — — forma minor, long. 22 μ , lat. 18—18,5 μ ; lat. isthm. 7,5 μ . — Vassijaure (243).

C. bioculatum Bréb. — Katterjaure, Vassijaure, Njutum, Ortojokk (27, 28, 60, 181, 223, 224).

C. lapponicum n. spec. Tab. 1, fig. 14.

C. parvum fere tam latum quam longum, medio profunde incisum sinu angusto; semicellulis oblongis apice truncato, angulis superioribus et inferioribus late rotundatis levissime retusis, lateribus rotundatis levissime bicrenatis; a latere visis circularibus; e vertice visis ellipticis. Membrana glabra. Long. 18—19,5 μ , lat. 15,5—18,5 μ , crass. 10,5—11 μ ; lat. isthm. 5,5—7 μ .

Pfützen am See Katterjaure (66, 67), im Delta des Vassijokk (183, 195), Teich am See Vassijaure (263).

— — var. *undulatum* n. var. Tab. 1, fig. 15.

Var. marginē semicellularum lateribus et angulis superioribus et inferioribus dense et minute undulatis. Long. 18—19,5 μ , lat. 18—18,5 μ ; lat. isthm. 6,5 μ . — Sphagnummoor auf Njutum (94).

In der Form der Zellhälfte gleicht unsere Art in hohem Grade einigen Formen, die zu *C. bioculatum* geführt worden sind, z. B. *C. bioculatum* forma Nordst.

Desm. arct. p. 20, t. 6, f. 8 und var. *parcum* Wille Norg. ferskv. alg. p. 35, t. 1, f. 21, unterscheidet sich aber von diesen durch die zwar schwach aber immer ganz deutlich gekerbten oder gewellten Seiten der Zellhälften.

C. tetrachondum Lund. Forma Borge Beitr. Alg. Schwed. p. 38, t. 2, f. 25. Long. 22 μ , lat. 24,5—25 μ ; lat. isthm. 7,5—8 μ , — Vassijaure (181).

C. depressum (Näg.) Lund. Forma Boldtii Börges. Ferskv. alg. Östgrönl. p. 20, t. 1, f. 14 (sub *C. scenedesmus*). Long. 43 μ , lat. 41,5 μ ; lat. isthm. 12,5 μ . — Ortojokk (224).

C. perforatum Lund. var. *rotundatum* Börges. Long. 76—77 μ , lat. 70—70,5 μ ; lat. isthm. 28,5 μ . — Björkliden (122).

— — — forma *semicellulis e vertice visis ut in forma typica*. Long. 66,5 μ , lat. 62,5 μ ; lat. isthm. 32,5 μ . — Kattovuoma (166).

C. laeve Rab. — Björkliden, Kattovuoma (119, 166, 192).

— — forma *lateribus semicellularum leviter sinuatis*. Long. 26 μ , lat. 19 μ ; lat. isthm. 4 μ . Tab. 1, fig. 16. — Vassijaure (19).

— — var. *septentrionale* Wille. — Forma West Monogr. III t. 73, f. 24—25. — Vassijaure (1). — Die Varietät vorher in Schweden nur aus der Umgegend von Piteå in Vesterbotten bekannt.

C. subrectangulare Gutw. Forma Borge Alg. not. 1 p. 59, t. 1, f. 11 sed major. Long. 45,5 μ , lat. 36,5 μ ; lat. isthm. 13 μ . — Lattislahti (175).

C. tetragonum (Näg.) Arch. var. *Lundellii* Cooke. Forma major apice *semicellularum leviter sinuato, angulis inferioribus magis rotundatis, membrana supra isthim papilla instructa*. Long. 52 μ , lat. 30 μ ; lat. isthm. 12 μ . (Cfr. *C. tetragonum* f. *bipapillata* Eichl. Mat. Flor. wod. Miedzyrz. p. 126, t. 2, f. 17). Tab. 1, fig. 17. — Nuolja (43).

Vergl. auch *C. tetragonum* var. *Lundellii* f. *tetrica* Rac.!

C. venustum (Bréb.) Arch. — Vassitjokko, Vassijaure, Njutum, Björkliden, Kattovuoma (10, 17, 23, 26, 33, 57, 58, 74, 95, 100, 106, 122, 166, 265, 270).

— — forma *minor*; long. 22—26 μ , lat. 17—18,5 μ ; lat. isthm. 5—6,5 μ . — Vassijaure, Kattovuoma (166, 181).

C. Meneghinii Bréb. — Vassitjokko, Njutum, Kattovuoma (8, 28, 166).

— — forma Boldt Desm. Grönl. p. 11, t. 1, f. 14. Long. 24,5—26 μ , lat. 15,5—17 μ ; lat. isthm. 4,5—5,5 μ . — Njutum (95).

— — var. *granatoides* Schmidle. — Vassijaure, Ortojokk (74, 224).

C. impressulum Elfv. (*C. Meneghinii* var. *Reinsehii* Istv.) — Katterjaure, Vassijaure, Kopparåsen, Björkliden, Ortojokk, Lattislahti, Kattovuoma (8, 19, 57, 61, 66, 67, 85, 91, 114, 124, 145, 166, 173, 177, 189, 225).

C. crenulatum (Ehrenb.) Bréb. (Näg. Einz. Alg. t. 7 A, f. 7 c—d). — Njutum (28).

Diese Form weicht zu sehr von *C. undulatum* Corda ab, um als Varietät zu dieser Art gestellt werden zu können.

C. Regnellii Wille. Forma minor Boldt Sibir. chlor. p. 103, t. 5, f. 8. — Katterjaure, Vassijaure, Njutum (95, 181, 183, 247, 267). — Die typische Form ist in Schweden vorher bekannt aus Ryd in Småland und forma minor aus einigen Stellen in Västergötland.

C. abbreviatum Rac. Forma *semicellulis dorso et parte superiori laterum levissime retusis*. Long. 13—14,5 μ , lat. 14,5 μ ; lat. isthm. 5 μ . Tab. 1. fig. 18. — Stordalen (133). — Vergl. *C. abbreviatum f. germanica* Rac. Desm. nov. p. f. 9, t. 5, f. 32 und *C. latereprotractum* Playf. New or less known Desm. p. 196, t. 5, f. 23, welche letztere eine ungewöhnlich breite Form von *C. abbreviatum* zu sein scheint.

C. geometricum West. — Vassitjokko (5).

C. tinctum Ralfs. — Vassijaure, Stordalen, Bahnhof Torne Träsk, Kattovuoma (1, 47, 55, 57, 133, 136, 138, 166, 168, 179, 183, 242, 243).

C. pygmaeum Arch. — Vassitjokko, Vassijaure, Njutum (4, 17, 27).

C. arrosum Nordst. — Vassitjokko (106).

C. trachypleurum Lund. var. *minus* Rac. — Kattovuoma (166).

C. Turpinii Bréb. Forma *semicellulis medio una elevatione instructis*. Long. 51—65 μ , lat. 43—58,5 μ ; lat. isthm. 13,5—15,5 μ . — Ortojokk (224, 225).

— — var. *eximium* West Monogr. III p. 192, t. 83,

f. 3. Forma major; long. 75 μ , lat. 58—59 μ ; lat. isthm. 15,5 μ . — Pålnoviken (194).

— — — forma minor semicellulis apice magis re-
tusus. Long. 52—55 μ , lat. 46,5—49,5 μ ; lat. isthm. 13—
14,5 μ . Tab. 1, fig. 19. — Kopparåsen (85).

C. quasillus Lund. — Kopparåsen (85).

C. formosulum Hoff. — Njutum, Vassijaure, Orto-
jokk, Pessinenjoki (28, 187, 208, 224, 235, 267). — Vor-
her in Schweden bekannt nur vom Billingen in Västergöt-
land und aus Kallviken in Västerbotten.

C. pseudoholmii n. spec. Tab. 2, fig. 21.

C. magnum fere tam latum quam longum, medio
profunde constrictum sinu amplissimo, semicellulis sub-
hexagono-ellipticis apice lateribusque late rotundatis; a
latere visis hexagonis apice late rotundato; e vertice visis
late ellipticis medio utrimque tumore instructis. Mem-
brana granulis minutis in series verticales ordinatis or-
nata. Nuclei amylacei bini. Long. 62,5—69 μ , lat. 57—
66,5 μ , crass. circ. 41,5 μ ; lat. isthm. 24,5—27,5 μ , long.
6,5—8 μ . — Lagunen im Delta des Ortojokk (145, 224).

— — — forma tenuior; long. 62,5—64 μ , lat. 57—58,5 μ ,
crass. 32,5 μ ; lat. isthm. 23,5—26 μ , long. 6,5—8 μ . —
Bach am Pålnoviken (194).

In der äussern Form der Zelle unterscheidet sich
unsere Art sehr wenig von *C. Holmii* Wille. Von
vorne gesehen, stimmen die beide Arten fast völlig mit
einander überein; in der Seitenansicht hat *C. Holmii*
fast fünfeckige, *C. pseudoholmii* dagegen wegen des
flach abgerundeten Scheitels fast sechseckige Zellhälften.
Dagegen liegt ein ausgesprochener Unterschied zwischen
den beiden Arten darin, dass *C. Holmii* nur ein, *C. pseu-
doholmii* dagegen zwei Pyrenoiden in jeder Zellhälfte hat.

C. Holmii ist nur aus Novaja Zemlja und, durch
forma depauperata Boldt, aus Grönland verzeichnet.

C. ornatum Ralfs. — Vassijaure (74, 184).

Die lappländische Form stimmt mit der von Lund.
Desm. succ. pag. 28 erwähnten Form überein. Jeden-
falls hat West Monogr. III pag. 153 recht, wenn er
sagt, dass fig. 7 b bei Ralfs Brit. desm. tab. 16 un-
richtig gezeichnet sei.

C. caelatum Ralfs. — Katterjaure, Vassijaure, Nju-
tum (33, 61, 130).

— — — var. *spectabile* (De Not.) Nordst. — Vassi-

jaure (19). — Die Varietät in Schweden vorher nur aus Arboga in Västmanland bekannt.

C. nasutum Nordst. — Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure, Njutum, Stordalen, Kattovuoma (8, 15, 16, 17, 26, 57, 66, 95, 136, 166, 169, 183 247).

— — forma *granulata* Nordst. — Vassijaure (242).

Die basalen crenae der Zellhälfte waren oft (z. B. in Nr. 15 und 26) in zwei Teile geteilt; vergl. BOLDT Desm. Grönl. pag. 22, Borge Süsw. Chlor. Archang. pag. 30 und WEST Monogr. III pag. 259. Die forma *granulata* wurde nur in der Probe Nr. 242 notiert, kommt aber jedenfalls auch noch in mehreren andern vor. — Die Art ist in Schweden vorher von einigen Stellen in der Pite-Lappmark bekannt sowie aus Frövi in Västmanland.

C. quadrifarium Lund. Forma *hexasticha* Nordst. — Vassijaure (74, 262).

Die Exemplare in Nr. 74 hatten eine ganz typische Granulierung (wie bei Lund. Desm. succ. pag. 33, tab. 3, fig. 13); die in Nr. 262 dagegen hatten die basale Anschwellung der Zellhälfte mit 8 (1 zentralen und 7 peripherischen) Wärzchen versehen.

C. pulcherrimum Nordst. var. *boreale* Nordst. Long. 49,5 μ , lat. 35 μ ; lat. isthm. 19,5 μ . — Björkliden (189). — Die Varietät ist vorher nicht für Schweden angegeben, doch ist es mehr als wahrscheinlich, dass die von LUNDELL, Desm. succ. pag. 34, in Småland, und LAGERHEIM, Alg. o. myk. ant. pp. 96 und 109, in Västerbotten und der Lule-Lappmark gesehene Exemplare zu var. *boreale* gehören.

C. subspeciosum Nordst. Forma *minor*; long. 35—38 μ , lat. 26—27,5 μ ; lat. isthm. 11—13 μ . — Vassijaure, Tuopti (1, 216, 218). — In Schweden vorher nicht weiter nördlich bekannt als in Bohuslän.

C. costatum Nordst. — Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure, Björkliden, Kattovuoma (10, 57, 66, 106, 166, 183, 192, 247).

C. calcareum Wittr. — Vassijaure, Kattovuoma (91, 166).

C. sublobatum (Bréb.) Arch. — Njutum (27).

C. tumidum Lund. — Vassijaure, Kattovuoma (23, 166).

C. Phaseolus Bréb. — Björkliden, Kopparåsen, Stordalen (84, 85, 122, 133).

— — var. *elevatum* Nordst. — Vassijaure (184).

— — var. *achondrum* Boldt. — Njutum, Kopparsåsen (26, 85),

C. difficile Lütkem. var. *subleve* Lütkem. — Kattovuoma (166).

In Form und Grösse der Zelle mit der bei LÜTKEM. Desm. Attersees p. 551, t. 8, f. 4 beschriebenen Form völlig übereinstimmend, die Membranstruktur hat aber nicht beobachtet werden können. — Die Varietät ist vorher in Schweden nur aus Arvidsjaur in der Pite-Lappmark bekannt; die var. *sinuatum* Schmidle ist bei Byske in Västerbotten gefunden; die typische Art dagegen für Schweden noch nicht notiert.

C. Pokornyianum (Grun.) West. — Nuolja (43). — In Schweden vorher nur aus der Umgegend von Piteå in Västerhotten und aus Tingstäde auf Gotland bekannt.

Arthrodesmus Ehrenb.

A. octocornis Ehrenb. (Ralfs Brit. Desm. t. 20, f. 2 a-e). — Vassivagge, Vassijaure, Njutum, Stordalen, Bahnhof Torne-Träsk, Ortojokk (19, 26, 95, 133, 179, 181, 183, 184, 224, 252, 253, 263, 267, 272).

A. incus (Bréb.) Hass. — Vassitjokko, Vassijaure, Låktajaure, Stordalen, Pessinenjoki, Bahnhof Torne-Träsk, Ortojokk (82, 90, 100, 124, 130, 133, 161, 178, 208, 238). — In nr. 130 und 133 kamen Zygoten vor.

— — forma dorso semicellularum leviter elevato medio levissime retuso, lateribus rectis; aculeis leviter divergentibus. Long. sine acul. 22 μ , lat. sine acul. 18—19,5 μ ; lat. isthm. 6,5 μ ; long. acul. 6,5—7 μ . Tab. 2, fig. 22. — Vassijaure (272).

Vergl. West Monogr. IV t. 113, f. 13 und Eichl. et Rac. Now. gat. ziel. t. 3, f. 17.

— — forma West Monogr. IV t. 113, f. 14 sed major. Long. sine acul. 31 μ , lat. 28,5 μ ; lat. isthm. 10,5 μ ; long. acul. 15—16 μ . — Vassijaure (272).

— — var. *Ralfsü* West. — Vassijaure, Njutum (26, 95, 161).

— — forma f. subhexagonae West Monogr. IV pag. 96, tab. 114, fig. 6 similis sed major isthmo longiore, aculeis parallelis vel leviter divergentibus. Long. 22—23,5 μ , lat. sine acul. 19,5—22 μ , crass. 10,5—11,5 μ ;

lat. isthm. $8,5-9 \mu$; long. acul. $2,5-5 \mu$. Tab. 1 fig. 20.
— Vassivagge (252).

— — var. *extensus* Anderss. — Vassijaure (19, 74, 184).

Weil die Figur 7 in ANDERSS. Sverig. chlor. 1 t. 1 vom Lithographen etwas verpfuscht worden ist, gebe ich hier, tab. 2, fig. 23, eine Kopie der Originalzeichnung.

— — var. *indentatus* West Monogr. IV p. 94, t. 113, f. 20. Long. sine spin. $32-33 \mu$, lat. sine spin. 26μ ; lat. isthm. $10-11 \mu$; long. spin. circ. 22μ . — Vassijaure (272).

A. Bulnheimii Rac. — Vassijaure (262).

A. convergens Ehrenb. — Vassivagge, Vassijaure, Björkliden (19, 122, 183, 184, 253, 267).

In Nr. 122 und 267 haben die Exemplare sehr kurze, gerade und parallele Stacheln, in Nr. 267 fehlen die Stacheln oft sogar vollständig.

Xanthidium Ehrenb.

X. armatum (Bréb.) Rab. — Vassijaure, Kopparåsen (23, 58, 87).

X. aculeatum Ehrenb. — Vassitjokko (7, 106).

Die Exemplare in Nr. 7 stimmen mit f. BÖRGES. Fr. w. alg. Faerö. pag. 229, tab. 7, fig. 11 völlig überein. — Die Art ist in Schweden vorher nur aus Skåne und Uppland bekannt.

X. cristatum Bréb. — Vassijaure, Kattovuoma (166, 184).

X. fasciculatum Ehrenb. — Björkliden, Nuolja (43, 122).

X. antilopaeum (Bréb.) Kütz. — Vassijaure, Kopparåsen, Björkliden, Pessinenjoki, Stordalen, Lattislahti (23, 84, 85, 122, 133, 177, 192, 208, 239).

— — var. *triquetrum* Lund. — Vassijaure in Plankton (21). — Die Varietät vorher in Schweden nicht weiter nördlich als bei Bergsbrunna in Uppland gefunden.

— — var. *dimazum* Nordst. — Vassijaure (82, 236).
— — Diese Varietät vorher in Schweden nicht weiter nördlich als bei Bergviken in Hälsingland gefunden.

— — var. *polymazum* Nordst. — Vassitjokko, Vassijaure (98, 183).

In Nr. 98 wurde nur ein einziges Individuum beobachtet, und dieses hatte, wie bei Nordst. Norg. desm. t. 1, f. 20, an jeder Seite der Zellhälfte unter den untern Stacheln noch ein kleines Stachelchen.

X. concinnum Arch. — Im Delta des Tuoptijokk (213). — Vorher in Schweden nur in Rådmansö in Uppland und bei Åbyn in Västerbotten gefunden.

Staurastrum Meyen.

S. muticum Bréb. — Vassitjokko, Kopparåsen (15, 85, 106).

S. orbiculare Ralfs. Forma minor sinu mox ampliato, membrana scrobiculata. Long. 39—45,5 μ , lat. 32,5—35 μ ; lat. isthm. 14—15 μ . Tab. 2, fig. 24.

Vassijaure (242).

— — var. *hibernicum* West Monogr. IV pag. 156, tab. 124, fig. 5—9. Long. 47—54,5 μ , lat 39—44 μ . — Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure, Tuoptijokk (57, 66, 67, 106, 212, 247),

— — var. *depressum* Roy et Biss. Long. 26—30 μ , lat. 23,5—28,5 μ — Katterjaure, Vassijaure, Njutum, Bahnhof Torne Träsk (1, 26, 74, 105, 178, 183, 242, 247).

In Nr. 26 wurde ein Individuum beobachtet, bei dem die eine Zellhälfte vom Scheitel gesehen 3-gon, die andere 4-gon waren. Die viereckige Form ist bei dieser Art selten; vergl. HEIMERL Desm. alp. pag. 605.

S. pachyrhynchum Nordst. — Long. 45,5 μ , lat. 41,5 μ ; lat. isthm. 13 μ . — Vassijaure (183),

— — forma Boldt Desm. Grönl. pag. 30, tab. 2, fig. 39. Long. 41,5—43 μ , lat. 43—45,5; lat. isthm. 10,5 μ . — Vassijaure (23).

S. insigne Lund. — Vassitjokko, Vassijaure, Stordalen (5, 10, 15, 106, 136, 183).

S. inconspicuum Nordst. — Vassitjokko. Kattovuoma (106, 169).

S. brevispina Bréb. — Vassijaure (19).

— — var. *Boldtii* Lagerh. Forma retusa (Borge) West Monogr. IV pag. 148 spinis minutissimis vel nullis. Long. 45,5—53,5 μ , lat. 39—45,5 μ ; lat. isthm. 13—15,5 μ . — Vassitjokko, Björkliden (98, 122).

— — var. *incerne* Wille. Forma minor isthmo an-

gustiori, membrana glabra; semicellulis e vertice visis 3-vel (haud saepe) 4-gonis. Pyrenoidibus singulis magnis. Long 45,5—52 μ , lat. 43—45,5 μ ; lat. isthm. 13—15,5 μ . Tab. 2, fig. 25. — Katterjaure (63, 244).

Die Form stimmt in der Form der Zelhälfte ziemlich gut mit var. *inermis* Wolle Fr. w. alg. U. S. pag. 42, tab. 62, fig. 9—10, und *S. grande* var. *parvum* West New. brit. fr. w. alg. pag. 11, tab. 2, fig. 51 überein. Da unsere Form aber in jeder Zelhälfte nur ein Pyrenoid hat, kann sie nicht zu *S. grande* geführt werden. Da Wolle l. c. bei seiner Form nichts über die Zahl der Pyrenoiden gesagt und noch ausserdem dieselbe zu *S. brevispina* geführt hat, so hat man wohl kein Recht sie, wie West l. c., zu *S. grande* zu führen.

S. Dickiei Ralfs. Forma groenlandica Börges. Lateribus semicellularum e vertice visis retusis. Long. 23,5—26 μ , lat. sine spin. 21—26 μ ; lat. isthm. 6,5—8 μ ; long. spin. 4—5 μ . Tab. 2, fig. 26. — Katterjaure, Vassitjokko, Vassivagge, Njutum (66, 67, 96, 106, 253).

— — var. *parallellum* Nordst. Forma Borge Bidr. 2 pag. 23, tab. 1, fig. 13. Long. 24,5—26 μ , lat. 23,5—26 μ ; lat. isthm. 5,5—6,5 μ . — Tuoptijokk (212, 213).

S. connatum (Lund.) Roy et Biss. var. *Spencerianum* (Mask.) Nordst. Forma Borge Beitr. Alg. Schwed. pag. 44, tab. 3, fig. 35. Long. cell. sine acul. 22 μ , lat. 21 μ ; lat. cum acul. 28,6 μ ; lat. isthm. 7 μ . — Stordalen (136). — Die Varietät vorher in Schweden nur aus Söderbärke in Dalarna bekannt.

S. dejectum Bréb (Ralfs Brit. desm. p. 121, t. 20, f. 5 a). — Katterjaure, Vassijaure, Kopparåsen, Låktajaure, Björkliden, Pålnoviken, Ortojokk, Lattislahti (23, 55, 65, 82, 85, 89, 122, 177, 187, 194, 224, 244, 245, 246, 254, 272).

— — forma aculeis nullis. — Björkliden (122).

Ausser der unbewaffneten Form kamen auch die typische Form und alle möglichen Übergangsformen vor.

— — var. *patens* Nordst. Long. sine acul. = lat. sine ac. 26 μ ; lat. isthm. 6,5 μ ; long. acul. 2,5 μ . — Vassijaure (19).

— — var. *inflatum* West. Long. sine spin. 37—38 μ , lat. 34 μ ; lat. isthm. 10,5 μ ; long. acul. 4 μ . — Pålnoviken (194).

Unsere Form stimmt mit WEST Fr. w. alg. North Irel. pag. 44, tab. 2, fig. 23 völlig überein. Diese Varietät wird wohl eigentlich nur eine forma major von var. patens sein.

— — var. *Debaryanum* (Jacobs.) Nordst. — Katterjaure, Vassijaure (17, 55, 56, 60, 130, 161, 232). — In Nr. 232 kommen Zygoten vor.

— — — forma minor semicellulis e vertice visae ellipticis. Long. 19 μ , lat. 18—19 μ ; lat. isthm. 7—8 μ ; long. acul. 4 μ . — Pessinenjoki (208).

Die Var. *Debaryanum* ist vorher für Schweden nicht weiter nördlich als in Härjedalen notiert. Die Varietäten patens und inflatum sind für Schweden neu.

S. glabrum (Ehrenb.) Ralfs. Forma BORGE Bidr. 2 pag. 24, tab. 1, fig. 14. Long. 21 μ , lat. sine acul. 19,5 μ ; lat. isthm. 5—8 μ ; long. acul. 11—12 μ . — Vassijaure (55, 267). — Vorher in Schweden nur aus der Umgegend des Billingen in Västergötland bekannt.

S. apiculatum Bréb. Long. sine acul. 30 μ , lat. 27—28 μ ; lat. isthm. 7 μ ; long. acul. 0—4 μ . — Njutum (26). — Die unbewaffnete Form vorher für Schweden nicht notiert.

S. mucronatum Ralfs. Long. 22—24 μ , lat. sine acul. 23—25 μ ; lat. isthm. 6,5—8 μ ; long. acul. 1,5—3 μ . — Vassijaure (82, 272). — In Schweden vorher nicht weiter nördlich bekannt als aus Rådmansö in Uppland.

— — var. *subtriangulare* West. Long. 44 μ , lat. sine acul. 44 μ ; lat. isthm. 13 μ ; long. acul. 4 μ . Tab. 2, fig. 27. — Vassijaure (19).

— — forma minor. Long. 23,5—26 μ , lat. sine acul. 24,5—27 μ ; lat. isthm. 6,5—8 μ ; long. acul. 2,5—5 μ . Tab. 2, fig. 28, 29. — Vassivagge, Vassijaure (253, 267). — Ein monstruöses Teilungsstadium ist tab. 2, fig. 29 abgebildet.

Vergl. *S. dejectum* var. *apiculatum* Hirn Desm. Finnl. p. 20, t. 2, f. 31.

Die Varietät in Schweden vorher nur aus Djurö in Uppland bekannt.

S. cuspidatum Bréb. — Njutum, Kopparåsen, Pålno-viken (85, 95, 194).

— — var. *divergens* Nordst. — Pålno-viken (194).

S. O'Mearii Arch. Forma trigona. Long. sine acul. 14,5 μ , lat. 13 μ ; lat. isthm. 7,5—8 μ ; long. acul. 4 μ . — Katterjaure (244).

— — forma trigona major. Long. sine acul. 19,5 μ , lat. 15,5—17 μ ; lat. isthm. 9 μ ; long. acul. 5—6 μ . Tab. 2, fig. 30. — Vassijaure (161).

— — forma elliptica (Syn. *Arthrodesmus incus* var. *intermedius* Wittr). — Katterjaure, Vassijaure (23, 55, 244).

In Nr. 244 kommt sowohl f. trigona als auch f. elliptica vor; es wurden sogar einige Individuen beobachtet, bei denen die eine Zellhälfte dreieckig, die andere elliptisch war. Dies beweist, dass *Staurastrum O'Mearii* und *Arthrodesmus incus* var. *intermedius* synonym sind, da die eigentliche Unähnlichkeit der beiden Formen, nach Diagnosen und Abbildungen zu urteilen, in der Scheitelansicht bestand. Vergl. Nordst. Norg. desm. p. 27 und Авсн. in Journ. of Bot. 3, 1874 p. 93. — Die dreieckige Form ist in Schweden vorher nicht notiert.

S. aristiferum Ralfs. — Vassijaure (23). — Vorher in Schweden nicht weiter nördlich als aus Uppsala bekannt.

S. megacanthum Lund. — Vassijaure (74).

S. avicula Ralfs. (*S. denticulatum* Eلفv.; *S. avicula* var. *subarcuatum* West). — Vassijaure, Låktajaure, Björkliden, Pålnoviken, Ortojokk, Lattislahti (19, 90, 91, 122, 175, 177, 194, 224).

In der Beschreibung des *S. avicula* sagt RALFS Brit. desm. p. 140, dass die Membran »scarcely rough« ist. Var. *subarcuatum* West muss also als der f. typica synonym betrachtet werden.

S. brachiatum Ralfs. — Katterjaure, Vassijaure (23, 57, 58, 65, 244, 245).

S. punctulatum Bréb. — Katterjaure, Vassitjokko, Vassijaure, Björkliden, Nuolja, Pessinenjoki, Stordalen, Ortojokk, Lattislahti (1, 5, 38, 47, 57, 74, 99, 114, 121, 130, 137, 154, 173, 174, 207, 242).

— — var. *Kjellmani* Wille — Vassitjokko, Vassijaure, Björkliden, Nuolja, Ortojokk, Tuopti (1, 6, 43, 190, 216, 230).

S. muricatum Bréb. — Long. 61 μ , lat. 54,5 μ ; lat. isthm. 26 μ . — Tuopti (220). — Die Exemplare stimmen gut mit der von Nordst. Desm. Bornh. pag. 203, tab. 6, fig. 19—20 beschriebenen Form überein.

S. pygmaeum Bréb. — Vassitjokko, Vassijaure, Låk-

tajaure, Björkliden, Ortojokk, Tuoptijokk (6, 90, 192, 212, 223, 254).

— — var. *obtusum* Wille. Forma LARSEN Fr. w. alg. East Greenl. pag. 99, fig. 5. — Lattislahti (177).

S. Meriani Reinsch. — Vassitjokko, Björkliden, Nuolja, Ortojokk (6, 38, 119, 127, 190, 192, 229, 230). — In mehreren der Kollektionen kommt f. *rotundata* Borge Chlor. norsk. Finn. pag. 7, tab. 1, fig. 4 mit der typischen Form zusammen vor und ist offenbar nur eine zufällige Form. — Die Art ist in Schweden vorher nur bei Kvikkjokk in der Lule-Lappmark gefunden worden.

C. capitulum Bréb. var. *spetsbergense* (Nordst.) Cooke. Forma *semicellis* ad apicem non latioribus quam ad basim, angulis superioribus rotundatis. Long. 40—41 μ , lat. 26 μ ; lat. isthm. 19,5 μ . Tab. 2, fig. 31. — Vassitjokko (50). — Die Art ist vorher in Schweden nur durch f. *quadrata* Schmidle aus Byske in Västerbotten vertreten.

S. lunatum Ralfs. Forma *membrama tantum* in angulis *semicellularum* granulata. — Vassitjokko, Vassijaure (53, 100, 242).

In der Scheitelansicht sind bei unserer Form die Seiten der Zellhälften in der Mitte konkav wie bei f. *typica* und nicht gerade, wie bei f. *groenlandica* Börges., die auch nur nach den Ecken hin granuliert ist.

S. crenulatum (Näg.) Delp. — Katterjaure, Vassijaure, Njutum (26, 57, 67). — Vorher in Schweden nur aus Närke und Västmanland bekannt.

S. dilatatum Ehrenb. — Björkliden (122).

— — forma *semicellulis* dorso levissime retusis, ventre extensis; e vertice visis radiis alternantibus. Long. 30—31,5 μ , lat. 31—32,5 μ ; lat. isthm. 9 μ . Tab. 2, fig. 38. — Pålnoviken (194). — Vergl. West. Monogr. IV t. 26, f. 12.

S. alternans Bréb. — Vassijaure Kattovuoma (168, 187).

— — Forma Tab. 2. f. 32. Long. 28—29 μ , lat. 26 μ ; lat. isthm. 9 μ . — Katterjaure, Vassijaure (247, 272.).

S. granulosum (Ehrenb.) Ralfs. Forma *semicellulis* dorso medio valde convexis, lateribus levissime retusis;

e vertice visis 3-vel (haud saepe) 4-gonis lateribus medio leviter convexis; membrana ad angulos tantum semi-cellularum granulatis. Long. 47—50,5 μ , lat. cum. acul. 53,5—58 μ ; lat. isthm. 15,5—16,5 μ . Tab. 3, fig. 34. — Im Delta des Vassijokk (183) und als Plankton im Torne-Träsk (112, 132, 180, 209).

In der Form der Zellhälfte stimmt unsere Form sehr gut überein mit *Phycastrum granulatum* Perty Kleinst. Lebensf. tab. 16, fig. 29 und *Desmidium granulatum* Ehrenb. Microgeol. tab. 34, XII B, fig. 11. Die von West Fr. w. alg. North Irel. pag. 45, tab. 2, fig. 24 und Monogr. IV pag. 188, tab. 128, fig. 10—12 beschriebenen Formen weichen von Ehrenbergs und Pertys Figuren mehr ab; sie haben in der Frontalansicht keiner so kräftig gewölbten Rücken und in der Scheitelansicht sind die Seiten ein wenig konkav.

S. hexaceros (Ehrenb.) Wittr. — Vassijaure (1, 242).

— — forma alternans. — Vassitjokko, Njutum, Pälnoviken (8, 26, 149).

S. margaritaceum (Ehrenb.) Menegh. — Katterjaure. Vassitjokko, Vassijaure, Njutum, Pessinenjoki, Tuoptijokk (5, 11, 18, 23, 26, 58, 63, 94, 96, 107, 207, 213, 242, 247).

— — var. *alpinum* Schmidle. Long. 30—31 μ , lat. 23,5—24,5 μ ; lat. isthm. 11,5 μ . — Njutum (33).

S. tetracerum (Kütz.) Ralfs. — Vassijaure, Stordalen, Ortojokk (74, 133, 183, 224).

S. polymorphum Bréb. — Vassivagge, Vassijaure, Stordalen (74, 133, 136, 253).

S. paradoxum Meyen. — Vassijaure, Pälnoviken (184, 187, 194),

— — var. *longipes* Nordst. Forma trigona alternans. Long. cum rad. = lat. cum rad. 78—91 μ ; long sine rad. 32,5—34 μ ; lat. isthm. 10—10,5 μ . — Als Plankton im Torne-Träsk (112, 132, 180, 209).

S. gracile Ralfs. — Katterjaure, Vassijaure, Njutum, Stordalen, Bahnhof Torne-Träsk, Pälnoviken, Ortojokk (95, 133, 178, 194, 224, 247, 269, 272).

S. proboscideum (Bréb.) Arch. (*S. Borgeanum* Schmidle). Forma semicellulis e vertice visis 3-vel 5-gonis radiis leviter curvatis. — Vassitjokko, Vassijaure (15, 184).

Die von mir beobachtete Form stimmt völlig mit *S. Borgeanum* Schmidle In P.Lpm. u. Vesterb. ges.

Süssw. alg. pag. 60, tab. 3, fig. 7 überein. NORDSTEDT Index. suppl. pag. 32 führt mit Recht SCHMIDLES Art zu *S. proboscideum*. Die von West Not. 2 pag. 297, tab. 412, fig. 10 erwähnte Form, die ich auch in Schweden (Uppland) gefunden habe, ist nicht ganz dieselbe Form; sie hat kürzere Fortsätze und in der Scheitelansicht nicht konkave, sondern fast gerade Seiten.

S. cyrtocerum Bréb. — Katterjaure, Vassijaure, Njutum (67, 95, 161, 271). — Vorher in Schweden nicht weiter nördlich als aus der Umgegend von Uppsala bekannt.

S. Ophiura Lund. — Vassijaure (21, 263, 265); in Nr. 21 als Plankton.

Die beobachteten Exemplare waren 7- oder 8-strahlig, ihre apikalen Papillen waren einfach, konisch und nicht, wie bei Lundells Form, viermal geteilt.

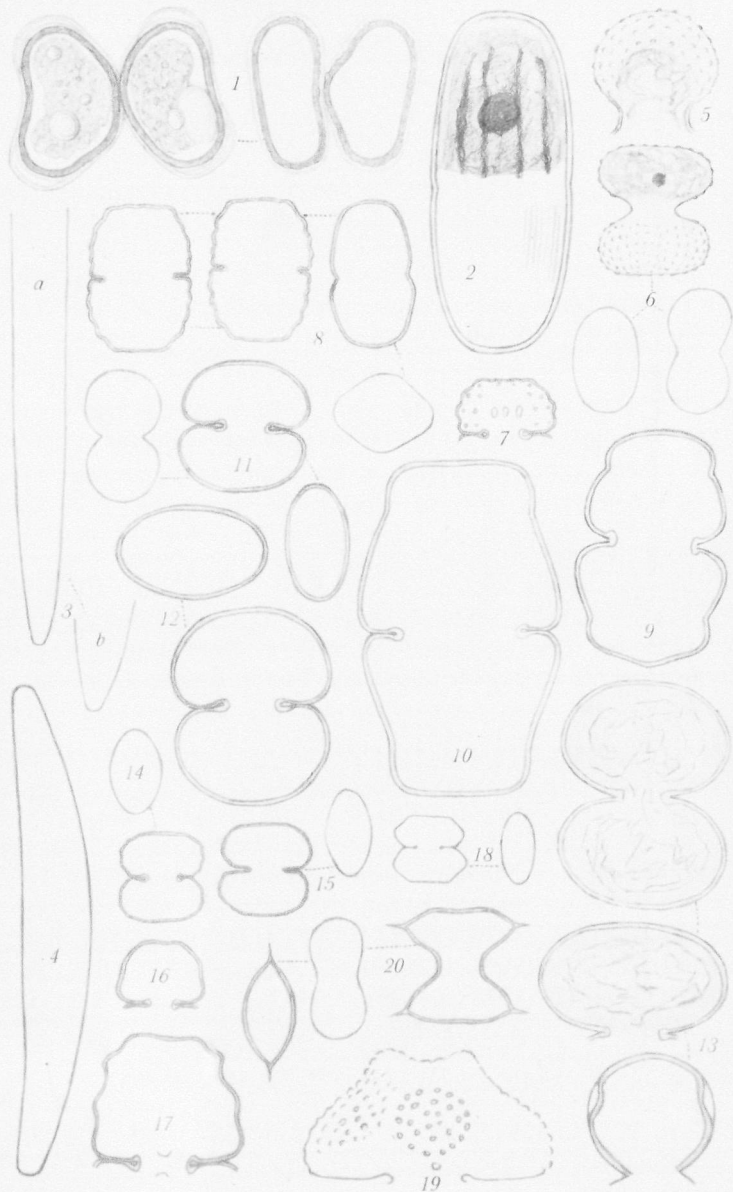
S. bicorne Hauptfl. — Pälnoviken (194).

Stimmt gut mit Hauptfleischs Form überein. Var. boreale Schmidle ist vorher aus Västerbotten bekannt.

S. erasum Bréb. Forma paullo latior quam longior semicellulis ellipticis dorso subplanis; e vertice visis triangularibus lateribus concavis. Membrana supra isthmum glabra, cetera spinis parvis in series verticales ordinatis ornata, spinis in angulis semicellularum longioribus. Long. sine spin. 52—54,5 μ , lat. 65 μ ; lat. isthm. 17—18 μ ; long. spin. max. circ. 5 μ . Tab. 3, fig. 35. — Als Plankton im Torne-Träsk (180, 209).

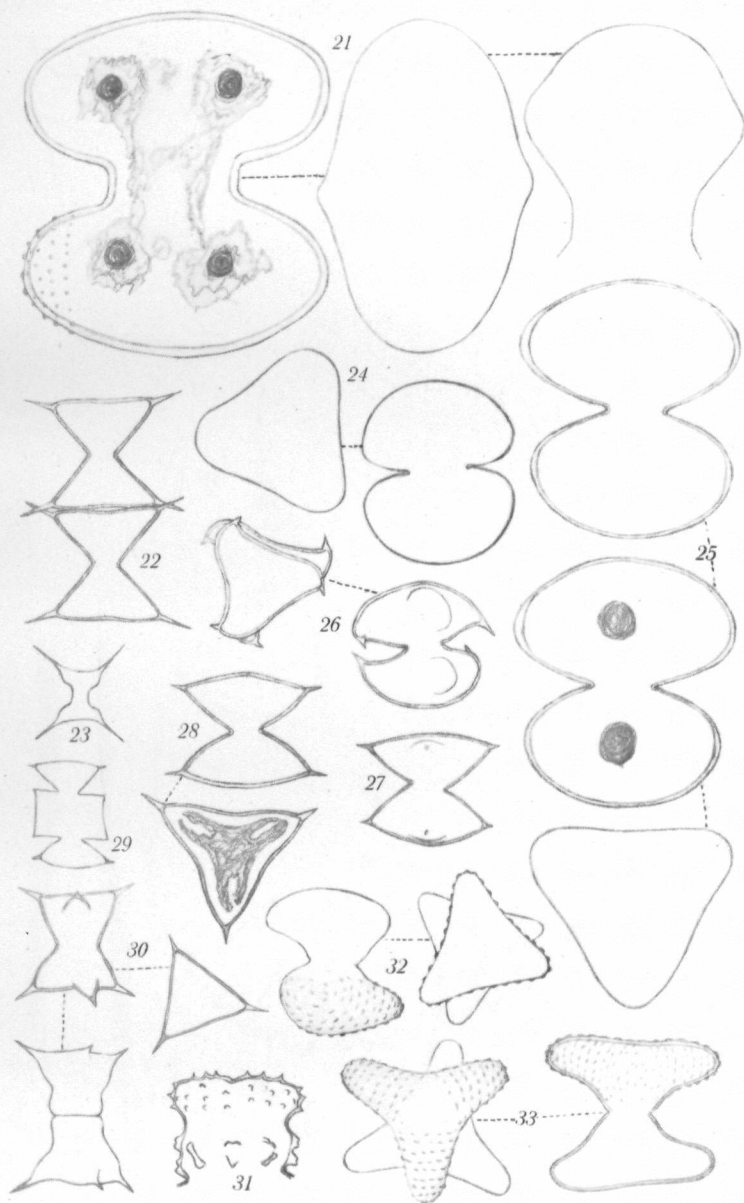
Ich bin sehr unsicher, ob die Bestimmung richtig ist. In der von BRÉB. Liste tab. 1 gegebenen Figur 28 haben die Zellhälften breiter abgerundete Ecken; nach der Diagnose in RAB. Flor. eur. alg. pag. 212 ist die Membran in der Mitte der Zellhälfte granuliert. Dagegen stimmt unsere Form ziemlich gut mit *S. erasum* Boldt Sibir. chlor. tab. 6, fig. 35 überein, hat aber in der Scheitelansicht mehr konkave Seiten und in der Mitte keine glatte Area. Eine andere nahestehende Form ist *S. Brebissonii* var. *ordinatum* Schmidle In P. Lpm. u. Vesterb. ges. Süssw. alg. pag. 53, tab. 3, fig. 1, die auch von West. Not. 2 pag. 296 zu *S. erasum* geführt worden ist.

S. teliferum Ralfs. — Vassijaure, Björkliden, Pessinenjoki, Kattovuoma (17, 23, 57, 74, 122, 166, 183, 208, 242, 267). (Forts.)



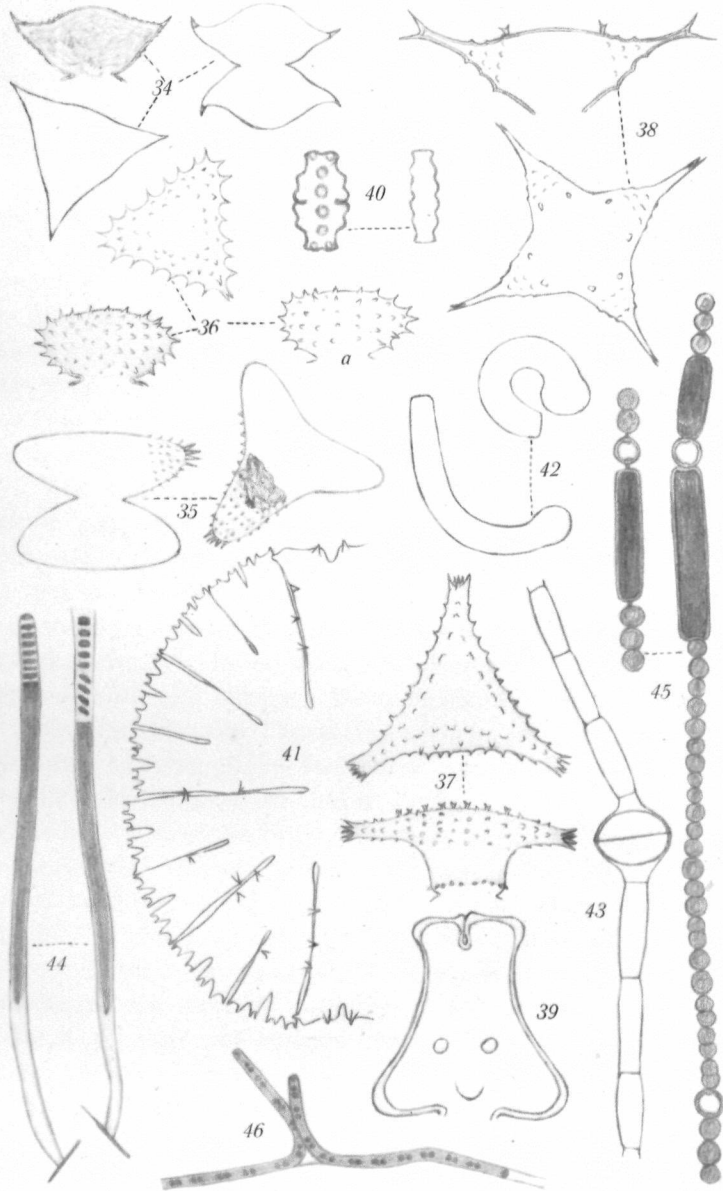
O. Borge ad. nat. del. (Fig. 1 del. J. Lütkemüller).

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



O. Borge ad nat. del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



O. Borge ad nat. del. (Fig. 40 del. V. B. Wittrock).

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

Nyare undersökningar över växternas kölldöd.

Referat av ÅKE ÅKERMAN.

Växternas kölldöd och därmed sammanhängande fenomen har allt sedan växtfysiologiens första dagar varit föremål för ingående studier. Den litteratur, som berör hithörande problem, har också, framför allt under de 10 sista åren, vuxit högst betydligt, varför ett sammanfattande referat av densamma torde kunna vara av ett visst värde, i synnerhet som de resultat, till vilka man på detta gebit för närvarande kommit, kunna bliva av stor praktisk betydelse, icke minst för oss svenskar.

För fullständighetens skull har jag i detta referat ansett mig böra utgå från MÜLLER-THURGAUS klassiska undersökningar, i samband med vilka jag även redogör för ett par arbeten av MOLISCH och LIDFORSS, som också äro att anse som grundläggande för de modernare uppfattningarna av dessa problem. Därefter kommer jag att behandla alla övriga i kronologisk ordning.

Genom MÜLLER-THURGAUS undersökningar är det numera ovederläggigen fastslaget, att då en växt eller växtedel skadas av frost, beror detta vanligen på en isbildning av rent vatten i de skadade vävnadernas intercellulärer. För att denna isbildning skall komma till stånd fordras en ofta ganska kraftig underkylning av objektet i fråga, ett förhållande i vilket MÜLLER-THURGAU och MOLISCH velat se ett växternas skyddsmedel mot köld, och som det naturligtvis också i någon ringa mån kan bliva. Är temperaturen blott tillräckligt låg, bildas ju emellertid is, och vid denna intercellulära isbildning extraheras stora vattenmängder ur cellerna. Så fann t. ex. MÜLLER-THURGAU, att hos en potatis, som fått frysa vid -5° omkr. 80 % av vattnet övergått till is. Det

är denna, som sagt ofta mycket kraftiga vattenextraktion, som MÜLLER-THURGAU anser som direkta orsaken till att växterna dö av frost. Kölledöden blir således enligt honom ingenting annat än en uttorkningsdöd, ehuru väl att märka, uttorkningen härvid sker så gott som ögonblickligt, vilket växterna skulle ha svårare att fördraga än en långsam sådan. Ett stöd härför ser MÜLLER-THURGAU i det förhållande att i vatten svällda frön ganska lätt förlora sin grobarhet, om de frysas, under det att de mycket väl tåla att så småningom intorka.

Denna MÜLLER-THURGAUS tolkning av kölledödens orsaker har även accepterats av MOLISCH för de fall då växterna dö på grund av isbildning i intercellulärerna.

Det finnes emellertid, som Molisch visat, en hel del växter, som dö vid låga temp. över 0°, alltså utan att en isbildning ägt rum. Framför allt är detta fallet med tropiska örter t. ex. *Episcia bicolor*, *Achimenes* sp., *Tradescantia discolor* och *Begonia scandens*. Detta slag av kölledöd, som enligt MOLISCH skulle bero på av den låga temp. förorsakade förändringar eller förskjutningar i de kemiska omsättningarna och eventuellt därav följande förgiftningar av protoplasman, förekommer nog även hos en del av den tempererade zonens mera sensibla växter.

Om den MÜLLER-THURGAUSKA uttorkningsteorien är riktig, och därom äro nog de flesta numera ense, så följer ju därav med stor sannolikhet, att en växt, som fryser, dödas redan vid isbildningen eller under själva frysningsen, och ej, som JUL. SACHS och andra ansett, vid upptinandet. Både MÜLLER-THURGAU och MOLISCH ha också i många fall ovederläggigen visat detta genom att frysa växtdelar, vilka då döden inträder förändra färg eller utsöndra skarpt luktande ämnen.

Det gamla påståendet, att man ofta skulle kunna rädda frusna växter från döden genom att låta dem långsamt upptina, har också utom i ett par fall (äpple

och blad av Agave) genom av M.-T. och MOLISCH företagna exp. visat sig vara alldeles ogrundat, vilket icke hindrar, att man ännu här och var kan få se detsamma åter uppdyka i litteraturen.

Tack vare dessa nu refererade mycket gedigna undersökningarna kan man med så gott som absolut säkerhet påstå, att det är den intercellulära isbildningen och den därav följande vattenextraktionen, som är orsak till att en så stor del av våra växter dö vid vinterns ankomst. Den av MOLISCH upptäckta kölldöden, som ej var förorsakad av en isbildning, kan ju möjligen likasom också av isbildningen förorsakad lädering, i mera sällsynta fall vara skadliga eller till och med dödande.

Nu finnes det ju som bekant en mängd växter, som tåla mycket stark köld, utan att de taga skada. Ja, säkerligen finnes det många, som mycket väl fördraga temperaturgrader så låga, att även cellens innehåll därvid stelnat till en fast isblandad massa, ty hur högt än det osmotiska trycket genom vattenextraktionen under isbildningen kan stiga och denna i följd därav försvåras, så kommer man ju till sist till en punkt där vatten och de däri lösta ämnena samtidigt övergå i fast form, den eutektiska punkten. Den ligger för växtsafter enligt MEZ vid -6° . Även om detta tal är för högt, och de kapillära krafterna härvid kunna vara av en viss betydelse, så får man väl ändå taga för givet, att vid -20° icke längre finnes något vatten i flytande form i cellens inre. Många växter tåla emellertid ännu mycket lägre temp., förutsatt att transpirationen ej blir för stark, vilket ju, inom parentes sagt, alltid är en fara för de övervintrande växterna, då de leva under förhållanden av fysiologisk torrhet.

GORKE har lyckats tränga dessa frågor närmre in på livet, genom att jämföra halten av lösliga äggviteämnen i prässaft av förfrusna och icke frusna växter av samma art. De förfrusna visade sig härvid genom-

gående innehålla en större mängd olösliga äggviteämnen än de icke frusna, vilket GORKE förklarar bero därpå, att vid den av isbildningen förosakade vattenextraktionen koncentrationen av de i plasmat förekommande salterna ökas till den grad, att en del av plasmats äggviteämnen utsaltas. En utsaltning av äggviteämnen behöver ju som bekant ej innebära en omvandling av dessa, men vid inverkan av syror och salter under en längre tid undergå de dock i regel en omvandling av obekant natur s. k. denaturering. Härigenom förlora de förmågan att återgå i löst form, vilket, om det i plasmat sker i någon större utsträckning, skulle vara liktydigt med att detsamma förlorade sin vitalitet. Ett ytterligare stöd för riktigheten av denna uppfattning har GORKE funnit däri, att ju lättare en växt förfryser, desto lättare kan man också genom frysning bringa dess äggviteämnen i prässaft att utsaltas.

LIDFORSS, som i sitt arbete »Die wintergrüne Flora» accepterat denna Gorkes teori om äggviteämnenas denaturering som orsak till kölldöden, har dessutom lyckats konstatera, att denna denaturering kan förhindras, om äggvitelösningen innehåller lösta kolhydrater. Vid frysning av salthaltiga, men ursprungligen fullt klara äggvitelösningar erhöi han nämligen en fällning, som uteblef om lösningen dessutom försatts med vissa mängder (5—10 %) av ett lösligt kolhydrat. Även den 6-värdiga alkoholen Mannit samt den 3-värdiga Glycerinen kunde förhindra denaturering vid frysning.

Är nu den Gorkeska teorien riktig, bör en växtdels förmåga att uthärda köld stå i ett visst förhållande icke blott till arten och mängden av de i dess plasma förekommande äggviteämnena och salterna utan även till dess halt av lösliga kolhydrater¹. Detta visade LIDFORSS

¹ Intressant är att Ehle på mendelistisk väg också kunnat visa, att egenskapen »vinterhärdighet» hos vetet måste bero av flera »mendlande enheter».

också vara fallet genom att låta blad eller andra växt-
delar upptaga kolhydrater eller mannit, varvid deras
köldresistens betydligt förhöjdes. Genom dessa experi-
ment fick L. en från biologisk synpunkt acceptabel för-
klaring till den av honom gjorda iakttagelsen, att alla
icke submersa vintergröna växter, då temp. i november
och december sjunker, omvandla den i kloroplasterna upp-
lagrade stärkelsen till lösliga kolhydrater. En sådan
omvandling av stärkelsen vid låga temperaturer hade
förut iakttagits av MÜLLER-THURGAU, RUSSOW och FISCHER,
men dessa ansågo densamma blott vara av betydelse ge-
nom att försvåra vattenextraktionen, vilket, som redan
framhållits, ej kan bereda växterna något mera effektivt
skyddsmedel mot köld. Med kännedom om dessa av
LIDFORSS konstaterade förhållanden får man också en
förklaring till den sedan länge gjorda iakttagelsen, att
ett av de bästa medel man äger för att skydda ömtåli-
ga kalljordsväxter mot köld, är att sätta dem i tillfälle
att livligt assimilera, så att stora mängder kolhydrater
kunna upplagras.

Att alltför riklig tillgång till kvävehaltiga närings-
medel visat sig göra växter känsliga för frost beror en-
ligt LIDFORSS därpå, att en ökning av kvävemängden i
cellerna är ägnad att framkalla en stegrad äggvitebild-
ning, vid vilken stora mängder kolhydrater förbrukas,
så att koncentrationen i cellerna av dessa blir mindre,
medan samtidigt äggvitehalten stiger.

Den LIDFORSSKA upptäckten, att de lösliga kolhydra-
terna äro av allra största betydelse för de övervintran-
de växterna såsom skyddsmedel mot förfrysning, sät-
ter oss även i stånd att förklara en mängd andra förr
gåtfulla fakta som t. ex. det att växterna i de flesta
fall visat sig lättast skadas av frost på våren, vilket
tydiligen beror därpå, att stärkelsen för tidigt regenerer-
ats. I samband härmed torde det kunna vara lämpligt
omnämna, hur LIDFORSS på ett annat ställe i ett kon-

kret fall visat, hur farlig en för tidig stärkelseregeneration kan vara. Vid jämförelse mellan köldresistensen hos en röd, anthocyanhaltig form av *Veronica hederæfolia* och den »normala» gröna formen, visade sig den förra mycket lättare skadas av köld på våren, säkerligen beroende därpå, att den absorberade mera värme under de kritiska vårdagarna och i följd därav för tidigt regenererade sin stärkelse.

Vad anthocyanen beträffar, så kan denna, som LIDFORSS också framhåller, både vara nyttig och skadlig i detta hänseende. Många anthocyanhaltiga växter, som ej äro så lätt utsatta för att skadas på våren, som den ovan omtalade Veronican, kunna genom den av anthocyanen förorsakade större värmeabsorption assimilera livligare under hösten och på detta sätt skaffa sig mera kolhydrater än de gröna formerna.

Redan innan LIDFORSS' nu refererade undersökningar förelägo i tryck, hade MEZ i Flora 1905 offentliggjort ett arbete, i vilket han framställt en synnerligen fantastisk teori om kölldödens orsaker. MEZ förnekar riktigheten av den MÜLLER-THURGAUSKA uppfattningen av kölldöden som en uttorkningsdöd och anser, att blott i undantagsfall uttorkningen kan vara skadlig. Däremot håller han för avgjort, att det, såsom PFEFFER ansåg, för varje växt finnes ett bestämt temp.-minimum, som ej kan underskridas, utan att växten i fråga skadas därav. Intressanta äro hans experiment med underkylda och icke underkylda stjälkar av *Impatiens parviflora*. Av dessa framgick nämligen, att isbildning blott var skadlig, om stjälken först varit underkyld. Nu är ju emellertid denna växt en av de känsligaste i vårt klimat, och intressant vore därför att få fastslaget om dessa iakttagelser äro av allmän giltighet. Orsaken till att så många växter mycket väl kunna tåla mycket låg temperatur beror enl. MEZ icke blott på att deras temperaturminimum ligger mycket lågt, utan

fastmer därpå, att det vid isbildningen frigjorda värmemet ej bortledes utan stannar kvar i vävnadernas inre på grund av att den bildade isen liksom också växternas överhud äro dåliga värmeledare, varigenom ett underskridande av dess temperaturminimum förhindras. Stärkelsens omvandling till socker och fett skulle vara av betydelse som skyddsmedel därigenom, att värme frigjordes, då dessa i cellsaften lösta ämnen vid isbildningen övergingo i fast form.

Till denna underbara uppfattning har MEZ kommit genom sina med *Impatiens* gjorda experiment. Går man emellertid till förhållandena sådana de te sig i naturen, förstår man utan vidare, att denna värmeproduktion är alldeles otillräcklig att skydda t. ex. så tunna växtdelar som ett granbarr, som tåler mycket låga temp., från att förfrysa. MEZ' teorier ha till synes bekräftats av ett par hans lärjungar APELT, REIN och VOIGTLÄNDER. Då utrymmet för denna uppsats är mycket begränsat, kan jag ej ingå på någon granskning av deras resultat. Dock har jag ansett mig böra påpeka, att dessa ofta mycket väl skulle kunna tolkas efter den LIDFORSSKA uppfattningen, som dessa författare ej känna till, troligen beroende på att LIDFORSS' arbete är offentliggjort i en visserligen icke svårtillgänglig, men i utlandet dock föga uppmärksammas publikation.

Alla hittills omnämnda forskare ha så gott som uteslutande gjort sina iakttagelser över kölldöden på högre växter. År 1910 utkom emellertid ett arbete av BARTETZKO över mögelsvamparnas förfrysning, som är av ganska stort intresse, emedan det visar i hur hög grad köldresistensen hos dessa är beroende av yttre förhållanden. BARTETZKO har nämligen odlat *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum* och ett par andra mögelsvampar på närlösningar, vilka utom de nödvändiga ämnena innehållit socker, glycerin eller nitrater av kalium och natrium i olika konc. Då han sedan frusit

dessa, har det visat sig, att ju mer koncentrerad den närlösningen var, på vilken svampen vuxit, desto större var dess förmåga att uthärda frysning. Genom ESCHENHAGENS undersökningar vet man nu, att mögelsvampar liksom också bakterier i hög grad ha förmåga att förändra sitt osmotiska tryck efter omgivningens, detta dock icke som hos bakterierna beroende på endosmos av ämnen från näringssubstratet, utan därpå, att det i svampens inre nybildas osmotiskt verksamma substanser, vilkas kemiska kvalitet ESCHENHAGEN måste lämna oavgjord, men som enligt senare undersökningar av MAYENBURG synas stå kolhydraterna nära. Då det genom BARTETZKOS undersökningar visat sig att den skyddsverkan dessa utöva stiger betydligt hastigare än det av dem förorsakade osmotiska trycket, ligger det ju nära till hands att antaga, att även här kolhydraterna ha betydelse som förhindrande äggviteämnenas denaturering. Dock tarvas förnyade försök i stor utsträckning för att få denna fråga definitivt avgjord.

Vad som på detta gebit publicerats efter BARTETZKOS arbete, kan ej sägas i någon mån hava fört vetenskapen vidare framåt. I all synnerhet gäller detta om en undersökning över låga temperaturers inflytande på växtcellerna av SCHAFFNIT, som offentliggjorts i Zeitschrift für allgem. Physiologie år 1911. Utan att nämna ett enda ord om LIDFORSS arbete, framlägger han här som sina egna upptäckter de resultat, till vilka denne kommit i fråga om kolhydraternas betydelse som skyddsmedel mot köld. Blott på en enda punkt har SCHAFFNIT kommit till en uppfattning, som i någon mån avviker från den av LIDFORSS uttalade, i det att han skarpare än denne betonar, att olika växtarters eller formers större eller mindre köldresistens beror på arten av deras äggviteämnen. Något bevis härför har han emellertid ej, och problemet om orsaken till olikheten i vinterhär-

dighet hos till synes mycket närstående växtformer är för närvarande olöst.

I Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft har under loppet av föregående år offentliggjorts en serie undersökningar av ryssen MAXIMOW, vars resultat ej heller kan bliva av större värde för forskningen, emedan mot hans arbetsmetoder en mängd invändningar kunna göras. Då man på härvarande botaniska institution för närvarande är sysselsatt med att efterpröva hans resultat, och det därvid redan framkommit, att de tarva en grundlig revidering, har jag ansett mig böra omnämna blott det allra väsentligaste i detta hans arbete.

Genom att frysa tunna snitt av rödkol och *Tradescantia discolor*, vilka under en längre eller kortare tid varit i tillfälle att upptaga socker, salter, alkoholer och en del andra ämnen, anser sig MAXIMOW ha visat, att det för växterna ej finnes ett specifikt temperaturminimum beroende på plasmats byggnad, utan detta är beroende av koncentrationen av vissa ämnen i cellerna.

Vidare förkastar han den LIDFORSSKA teorien om kolhydraternas betydelse att förhindra äggviteämnenas denaturering och anser, att alla ämnen, som införas i en växtcell, och som ej verka giftigt, kunna skyddas densamma mot förfrysning. Denna skyddsverkan stiger liksom LIDFORSS och BARTETZKO visat hastigare än ämnets koncentration och skulle enligt MAXIMOW stå i ett bestämt förhållande till läget av dess eutektiska punkt.

På basis av sina experiment drager M. likaledes den säkerligen något vågade slutsatsen, att det ej är själva protoplasman, utan blott den yttre plasmahuden, som är känslig för den intercellulära isbildningen, och häri ser han en förklaring till det förhållande, att så sockerhaltiga växter som sockerbetan och sockerröret ganska lätt skadas av köld, vilket nämligen skulle bero därpå, att den yttre plasmahuden hos dem är relativt sockerfattig.

Ungefär samtidigt med sista delen av MAXIMOWS undersökning utkom i fästskriften för Th. Fries (Sv. Bot. Tidskrift. Bd. 6; H. 3; 1912) ett arbete av HEDLUND om frosthärdigheten hos våra kalljordsväxter, som visserligen innehåller ett par intressanta iakttagelser över plasmolys och dithörande fenomen, men som i de punkter, som behandla växternas kölldöd och köldresistens svårigen kan sägas beteckna något framsteg, redan på den grund att författaren uppenbarligen saknar kännedom om flertalet av de ovan refererade undersökningarna. HEDLUNDS uppfattning om kölldödens orsaker närmar sig MÜLLER-THURGAUS, och redan MOLISCHS undersökning är honom påtagligen obekant, då han uttryckligen ställer sig solidarisk med den gamla uppfattningen, att ett långsamt upptinande i många fall kan rädda frusna växter från döden. Den av GORKE och LIDFORSS framställda teorien om äggviteämnenas denaturering som den direkta orsaken till växternas förfrysning omnämnes ej med ett ord, ej heller den av LIDFORSS upptäckta, samt sedermera av BARTETZKO, SCHAFFNIT och MAXIMOW konstaterade skyddsverkan, som lösliga kolhydrater härvidlag åstadkomma.

Lunds Botaniska Institution Januari 1913.

Litteraturförteckning.

- APELT, A., Neue Untersuchungen über den Kältetod der Kartoffel. (Cohns Beiträge. Bd. 9. 1907.)
- BARTETZKO, H., Untersuchungen über das Erfrieren von Schimmelpilzen. (Jahrb. für wissenschaftl. Bot. Bd. 47. 1910.)
- ESCHENHAGEN, FR., Über den Einfluss von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachstum von Schimmelpilzen. (Inaugural Dissert. Leipzig 1889.)
- GORKE, Über chemische Vorgänge beim Erfrieren der Pflanzen. (Landw. Versuchsstationen. Bd. 65. 1907.)
- HEDLUND, T., Om frosthärdigheten hos våra kalljordsväxter. (Svensk Bot. Tidskr. Bd. 6. 1912.)
- LIDFORSS, B., Die wintergrüne Flora. Eine biologische Untersuchung. (Lunds Univ. Årsskrift. N. F. Bd. 2. Afd. 2.)
- LIDFORSS, B., Über den biologischen Effekt des Anthocyans. (Bot. Not. 1909.)
- LIDFORSS, B., Zur Physiologie und Biologie der wintergrünen Flora. (Bot. Centralblatt. Bd. 68. 1896.)

- MAXIMOW, A., Chemische Schuzmittel der Pflanzen gegen Erfrieren. I. II o. III. (Berichte. d. deutschen bot. Gesell. Jahrg. 30. 1912.)
- MAYENBURG, Lösungsconcentration und Turgerregulation bei den Schimmelpilzen. (Jahrb. wissenschaftl. Bot. Bd. 36. 1901.)
- MÉZ, CARL, Neue Untersuchungen über das Erfrieren eisbeständiger Pflanzen. (Flora. Bd. 94. 1905.)
- MOLISCH, H., Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. (Jena 1897.)
- MÜLLER—THURGAU, H., Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. I Theil. (Landwirthschaftl. Jahrb. 1880.)
- MÜLLER—THURGAU, H., Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. II Theil. (Landwirthschaftl. Jahrb. 1886.)
- NILSSON-EHLE, H., Zur Kenntniss der Erblchkeitsverhältnisse der Eigenschaft Winterfestigkeit beim Weizen. (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Bd. 1. H. 1.)
- REIN, R., Untersuchungen über den Kältetod der Pflanzen. (Zeitschrift für Naturwissensch. Bd. 80. 1908.)
- SCHAFFNIT, E., Über den Einfluss niederer Temperaturen auf die pflanzliche Zelle. (Zeitschrift für allgem. Physiologie. Bd. 12. 1911.)
- VOIGTLÄNDER, H., Unterkühlung und Kältetod der Pflanzen. (Cohns Beiträge. Bd. 9. 1909.)

Döde. 1912. Den 13 dec. Rev. JOHN GERARD i London, f. d. 30 maj 1840. — Den 17 dec. regeringsrådet, lyceirektorn LORENZ KRISTOF i Graz. — F. d. prof. i skogs-vetenskap vid Univ. i Tübingen och Giessen THEODOR NÖRDLINGER, 56 år. — Prof. JULES DES SEYNES i Paris, 79 år.

Anslag. Af Lunds Universitets fonder har K. Maj:t beviljat doc. SIMMONS ett anslag af 500 kr. för studiet af nordsibiriska växter i herbarierna i St. Petersburg.

Vetenskapsakademien d. 8 jan. Till intagande i Arkiv f. Bot. antogs en afhandling af amanuensen E. STERNER: Pollenbiologische Studien im nördlichen Skandinavien.

Den 23 jan. Prof. A. G. NATHORST förevisade en samling stenkolsväxter, af hvilka större delen utgjordes af förkislade exemplar från den berömda fyndorten Grand Croix i Frankrike och till Riksmuseet skänkta af prof. F. C. GRAND' EURY. Därefter förevisade han praktfulla exemplar af Zamites Gigas från liaslagren vid Whitby i England, hvilka förärats till Riksmuseum af dr. ROBERT KIDSTON i Stirling. — Prof. LINDMAN lät anmäla att en mecenat inköpt och till Riksmusei botaniska afdelning skänkt de mycket omfattande och utomordentligt värdefulla botaniska samlingar, som dr. PER DUSÉN under åren 1908—1912 insamlat i den brasilianska staten Paraná och nyligen hembrakt till Sverige.

Murbeck, Sv., Untersuchungen über den Blütenbau der Papaveraceen. 168 s., 28 plansch. och 39 textfigurer. — K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 50 N:o 1. — 1912.

I detta arbete har förf. sökt att utreda blombyggnaden inom familjen *Papaveraceæ* (dit äfven *Fumariaceerna* hänföras) och att närmare klargöra familjens ställning till öfriga *Rhocadales*. Tillika har han sökt belysa *Rhocadales*-seriens släktskapsförhållanden och så vidt möjligt äfven dess fylogeni.

I första hand gällde det härvid att utreda byggnaden af androeceet inom underfamiljen *Papaveroideæ*. Enligt de hittills föreliggande uppgifterna skulle androeceet här börja med en 4-talig krans, hvars led stode i mellanrummen mellan de 4 kronbladen, och denna krans skulle vanligen efterföljas af flere andra, som i en och samma blomma än vore 4-, än 6- eller 2-taliga. Inom denna underfamilj skulle således råda ganska komplicerade och från de närstående grupperna väsentligen afvikande ställningsförhållanden. För sin undersökning har förf. betjenat sig af den inom blomorfologien hittills ej använda metoden att inbädda objekten (blomknoppar i olika stadier) uti paraffin och därpå göra mikrotomsnitt, och af de meddelade data och publicerade figurerna ser man, att detta skett i stor skala, hvarför resultaten måste vara så mycket säkrare. Beträffande starkt polyandriska former förslog dock ej ens denna metod. Förf. uppdrog då, genom frösädd i mycket mager jord, svältkulturer och förskaffade sig därigenom, särskildt af annuella arter, individ med så förenklad byggnad, att säkra resultat kunde fås medelst mikrotommetoden. På så sätt erhöles fullständiga utvecklingsserier från det mest komplicerade androeceet till det allra enklaste, och dessa serier framläggas såsom diagram å de talrika planscherna. Resultatet af undersökningen blef nu först och främst att hos de dimera *Papaveroideerna* de 4 första ståndarne ingalunda stå i kronbladsintervallen utan äro parvis motställda de två yttre petalerna, samt att de 4 därpå följande inta samma ställning till de två inre kronbladen; på motsvarande sätt förhöll det sig hos de trimera typerna. Ofta nog visade sig androeceet inskränkt till dessa två kransar, och hos vissa släkten, t. ex. *Meconella*, kunde de nämnda ståndarparen normalt vara ersatta utaf enkla androecealled. När å andra sidan polyandri var rådande, visade sig ståndarne naturligen kunna hänföras till 2+2 (resp. 3+3) grupper, och då inom dessa ytterligt ofta klyf-

ningar kunde påvisas, såväl i radial som tangential riktning, var det tydligt, att polyandrien ej berodde på tillvaron af talrika ståndarkransar utan på kongenital dubbling i de ursprungliga androeceal-anlagen. Med dessa resultat kommer man till en helt annan uppfattning af androeceet hos *Papaveroideæ*: det sammansättes af blott två kransar anlag, isomera med hyllekransarne och alternerande med dem. Genom denna enkla tolkning af androeceet bortfalla med ens de stora skiljaktigheter i blombyggnaden, som man trott existera mellan de egentliga Papaveraceerna och de närstående grupperna och hvilkas förklaring beredt så mycken svårighet. Den hos vissa Papaveroideer förekommande pleiomerien i gynæceet torde nämligen liksom polyandrien bero på klyfningar.

Äfven om man åt familjen *Papaveraceæ* ger den vidsträckta omfattning, den här fått — förf. hänför dit såsom andra underfamiljer *Pteridophylloideæ* (nyuppställd och omfattande det hittills i mångt och mycket misstydda monotypiska japanska släktet *Pteridophyllum*) samt *Hypecoideæ* och *Fumarioideæ* — företer den efter förf:s undersökningar en i stort sedt enhetlig blombyggnad. Blomman består af sex alternerande kransar; den första bildar fodret, den andra och tredje äro utvecklade som krona, den fjärde och femte som androeceum, den sjätte är gynæceet. Grundplanen motsvaras således af formeln $S2, C2 + 2, A2 + 2, G2$. Detta schema kan dock på olika sätt varieras: dimerien, som är förhärskande, kan vara utbytt mot trimeri (*Romneya*, *Meconella* etc.); samtliga kronblad äro hos *Macleaya* och *Bocconia* konstant ombildade till ståndare; de inre kronbladen äro hos *Sanguinaria* delade i två eller flere skilda blad; androeceet består hos *Hypecoideæ* af blott $2 + 2$ ståndare, af hvilka dock de inre (mediana) stundom äro delade i monotheckiska hälfter, alldeles som hos *Fumarioideæ*, där emellertid dessa hälfter förbinda sig med de yttre ståndarne till två transversala 3-ledade falanger; hos *Pteridophylloideæ* saknas normalt den inre ståndarkransen, och den yttre representeras af tangentialt dubblade anlag; samma förhållande träffas hos *Meconella* och hos svältformer af många andra *Papaveroideæ*, men i allmänhet äro inom denna underfamilj såväl den inre som den yttre androecealkransens anlag uppdelade i ett större antal ståndare, hvilkas ställning vanligen är mycket växlande, beroende på att anlagens förgrening är olika stark och ägt rum i olika riktningar; gynæceet slutligen företer hos flera Papaveroideer pleiomeri eller tendens därtill.

Förf. ger äfven en framställning af blombyggnaden hos *Cruciferae* och *Capparidaceae* samt framlägger nya skäl för uppfattningen att hyllet också här består af 3 tvåtaliga kransar, af hvilka den innersta (kronan) är dubblerad. Crucifer-blommans formel blir således $S_2 + 2, C_2^2, A_2 + 2^2, G_2$, och till detta schema kan äfven Capparidacé-blomman hänföras. Betecknar man öfverallt hyllekransarne med P och bortser från dubblingarna, så fås såsom grundplan för samtliga tre familjerna formeln $P_2 + 2 + 2, A_2 + 2, G_2$ resp. $P_3 + 3 + 3, A_3 + 3, G_3$. *Resedaceae* anser förf. obetingadt höra med till *Rhoeadales*-serien. Foderbladen låta här hänföra sig till två olika kransar, och hvad kronan beträffar framkastas den hypotesen att den representerar en tretalig krans med alla eller två af bladen tudelade. Äfven ståndarne låta möjligen hänföra sig till $2 + 2$ eller $3 + 3$ anlag. Den till utseendet 5-taliga Resedacé-blomman representerar då, liksom toppblomman hos *Berberis*, en öfvergång mellan det 2- och det 3-taliga schemat här ofvan. Hela *Rhoeadales*-serien framstår på så sätt som en ganska homogen grupp.

Beträffande seriens släktskaper framhålles den nära öfverensstämmelsen med vissa Berberidacé-typer, och hvad fylogeningen angår, visar förf., att ČELAKOVSKÝS åskådning, enligt hvilken de polyandriska *Rhoeadales* vore de äldsta typerna, de oligandriska däremot (t. ex. *Hypecoum*) starkt reducerade former, grundar sig på oriktiga äldre uppgifter och står i så skarp strid med de faktiska förhållandena, att den ej kan upprätthållas. I motsats mot Č., som med *Papaver* och *Capparis* såsom utgångspunkter vill härleda *Rhoeadales* från Magnoliaceer och Ranunculaceer, anser förf., att *Rhoeadales* utvecklats sig från typer, som mycket nära öfverensstämma med vissa nu lefvande Berberidaceer (*Podophyllum*, *Epimedium* etc.) samt att den inom vissa grupper rådande polyandrien är en på klyfningar beroende sekundär företeelse.

Förf. framhåller i sin inledning, hurusom mikrotomtekniken i hög grad underlättat hans undersökningar, och uttalar den förvissningen, att med hjälp af densamma viktiga framsteg stå att vinna öfverallt på blomorfologiens område.

Janchen, E. Die europäischen Gattungen der Farn- und Blütenpflanzen nach dem Wettsteinischen System geordnet. 2 Aufl. 60 s. Wien 1912. F. Deuticke. — Pris: 2 Mark.

Då förf. arbetat åtskilligt med nomenklaturfrågor, bör man ha hopp om att i detta arbete finna de rätta namnen i enlighet med de regler, som antagits på de båda internationella kongresserna 1905 och 1910, äfven om möjligen ett eller annat namn framdeles behöfver ändras. En del synonymer anföras. För oss svenskar är det ju tilltalande att hänsyn tagits till Nymans *Conspect. Flor. Europ.*, så att man kan se, hvilka arter i Nymans arbete förts till annat släkte.

Frödin, J., Tvenne västskandinaviska klimatfaktorer och deras växtgeografiska betydelse. 74 s., 3 t., 9 textf. — Arkiv f. Bot. Bd. 11, N:o 12. — 1912.

Förf. har gjort sina undersökningar vid Grundsund i Bohuslän och framför allt på Kullaberg. För vindens verkan redogöres utförligt och för saltets inverkan anser förf. sig hafva ådagalagt:

1) att hafssalt af vinden tillföres marken i ett bredt bälte ofvanför den egentliga halofytzonen (öfverspolningszonen) och att marken därför håller en abnorm stor mängd klornatrium, på Kullen ända till 95 meters höjd och 500 meters afstånd från hafvet och i Bohuslän åtminstone ännu 3 km. från stranden;

2) att de flesta inom detta bälte lefvande växtformer till följd däraf äga en ovanligt stor klorhalt;

3) att salthalten i marken och växternas klorhalt i detta bälte äro tillräckligt stora för att åstadkomma en afsevärd nedsättning af de flesta växtformers absorption och transpiration och därigenom utbilda dem i xerofil riktning; det terrestra saltet ger alltså åt detta bälte en i fysiologiskt hänseende torr lokal;

4) att nämnda bälte i stort sedt sammanfaller med utbredningen af *Ramalina scopulorum* och att denna laf för sin tillvaro sannolikt är beroende af, att en viss saltmängd finnes i substratet.

Ny litteratur.

ANONYM. 1912. Thore Fries. 80 år. — Trädgården 1912 s. 393—4, 1 portr.

ARRHENIUS, A. 1912. Floristiskt småplock. Spridda småbidrag till kännedom om Lundsbergs-traktens växtvärld. — Lundsbergs skola 1912, s. 193—206.

BOLIN, P. 1912. Våra vanligaste åkerogräs och deras be-

- kämpande. På uppdrag af Kungl. Landtbruksakademien. 168 s.
- ERIKSSON, J. 1913. Landtbruksbotanisk verksamhet vid k. Landtbruks-Akademiens experimentalfält under åren 1878—1912. 42 s. — Landtbruksbotanisk berättelse af år 1913.
- ERIKSSON, J. Om *Vicia pisiformis* förekomst i Västergötland. — Fauna och Flora 1912 s. 296—7.
- KAJANUS, B. 1912. Ueber einen spontan entstandenen Weizenbastard. — Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, Bd. 1, s. 13—24.
- —. 1912. Ueber die Farben der Blüten und Samen von *Trifolium pratense*. — Fühlings landwirtschaftl. Zeitung, Jahrg. 61, s. 763—776.
- LINNÉ, CARL VON. 1912. Iter Lapponicum. Andra upplagan med bilagor och noter ombesörjd af TH. M. FRIES. XI + 269 s., 3 kartor, många fig. i texten. — Skrifter af C. VON LINNÉ utg. af Sv. Vet. Akad. V.
- LUNDEGÅRDH, A. 1912. Chromosomen, Nukleolen und die Veränderungen im Protoplasma bei der Karyokinese. Nebst anschliessenden Betrachtungen über die Mechanik der Teilungsvorgänge. — Beitr. z. Biol. der Pflanzen 11. 5. 375—542 + Taf. XI—XIV.
- —. 1912. Fixierung, Färbung und Nomenklatur der Kernstrukturen. Ein Beitrag zur Theori der zytologischen Methodik. — Arch. f. Mikroskop. Anatomie 80, s. 223—273.
- LÖNNKVIST, F. & E. 1912. *Rosae scandinavicae exsiccatae*. Fasc. 1 (30 nr).
- WYCOFF, E. 1912. Bibliography relating to the Floras of Arctic Regions, Iceland, Scandinavia, Denmark, Norway, Sweden, Russia, Finland, Lapland and Caucasia, embracing Botan. Section Q of the Lloyd Library. Cincinnati. 44 s.

Med detta häfte följer ett porträtt af Botaniska Notisers utgifvare.

Innehåll.

- BORGE, O., Beiträge zur Algenflora Schwedens. 2. S. 1,
 ÅKERMAN, Å., Nyare undersökningar öfver växternas kölldöd. S. 33.
 Smärre notiser. S. 43—48.
-