

A Revision of the Genus *Alepidea*.

By H. WEIMARCK.

The first collections known of the genus *Alepidea* were made by THUNBERG and SPARRMAN in the seventeen seventies. THUNBERG brought with him the two species *A. capensis* (BERGIUS) DYER and *A. ciliaris* (L. FIL.) DELAROCHE, SPARRMAN had only the first mentioned species. On THUNBERG's material one species, *Jasione capensis*, was described by BERGIUS in 1780, the other species, *Astrantia ciliaris*, by LINNÉ FIL. in 1781. BERGIUS's *Jasione capensis* was classified as synonymous with *Astrantia ciliaris*, and this opinion was maintained also by THUNBERG and other authors. The two species, now called *Alepidea capensis* and *Alepidea ciliaris*, are, however, well distinguished and have here even been referred to different sections.

In 1808 *Alepidea* was proposed by DELAROCHE as a genus distinguished from *Astrantia* and *Eryngium*. According to DELAROCHE the genus contained only one species, *A. ciliaris*, with *Jasione capensis* as a synonym.

A long time elapsed before any new species of *Alepidea* were published. First with the enormous collections made by DRÈGE, ECKLON and ZEYHER, »the lynxeyed trio», new species came to light. So *A. amatymbica* ECKL. & ZEYH. and *A. serrata* ECKL. & ZEYH. were described in 1837. *A. cordata* E. MEY. and *A. longifolia* E. MEY. in 1844. By the same time *A. peduncularis* STEUD. became known from Abessinia.

During the last two decades of the century several species were described: *A. Woodii* 1883, *A. setifera* 1896, *A. natalensis* 1899, and a great many names were created by KUNTZE in 1898. The genus was, however, not monographically treated until 1913, and in that year two independent revisions were published: DÜMMER's revision in January and WOLFF's in December.

DÜMMER accepts 23 species, 13 of which described as new: *coarctata*, *comosa*, *concinna*, *Galpinii*, *gracilis*, *Jacobsziae*, *longeciliata*

(SCHINZ, MS), *Macowani*, *propinqua*, *Swynnertonii*, *Thodei*, *Tysonii*, and *Wyliei*, only 6 of which are kept here as independent species.

In his monograph (together with SCHLECHTER) WOLFF has 19 species, 11 of which were proposed as new to science: *angustifolia*, *calocephala*, *cirsiifolia*, *congesta*, *Fischeri*, *glaucescens*, *longiciliata* (SCHINZ, MS), *longipetiolata*, *massaica*, *Schlechteri*, and *tenella*. Only 2 of these new described species have been maintained as species in this paper, the remaining 9 have been classified units of lower rank or have been reduced to synonyms.

After the two revisions mentioned above some further new names have come into being either applying to new described species or for nomenclaturical reasons.

Of all species earlier described, 42 together, 18 are accepted in this paper, and 8 have been described here for the first time: *acutidens* within sect. *Homotrichae*, *reticulata* of sect. *Setiferae*, *stellata* of sect. *Stellatae*, *attenuata*, *delicatula duplidens*, *pilifera* and *pusilla* within sect. *Heterotrichae*.

The revision of the genus *Alepidea* presented on the following pages is founded on material from the following herbaria and institutions:

- B Bolus Herbarium, Rondebosch, pr. Cape Town.
- BG Institut de Botanique et Herbarier Boissier, Genève.
- Br Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.
- C South African Museum, Cape Town.
- G Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville, Genève.
- Gg Botanical Garden, Herbarium, Gothenburg.
- Gr Albam Museum, Herbarium, Grahamstown.
- J University of the Witwatersrand, Department of Botany, Johannesburg.
- K Royal Botanic Gardens, Kew.
- L Botanical Museum, The University, Lund.
- N University of Natal, Botany Department, Pietermaritzburg.
- P Division of Plant Industry, Department of Agriculture, Pretoria.
- Pa Muséum d'histoire naturelle, Paris.
- S Government Museum, Botanical Department, Stockholm.
- T Transvaal Museum, Herbarium, Pretoria.
- U Botanical Museum, The University, Uppsala.
- Z Institut für Systematische Botanik, Zürich.

I have furthermore had opportunity of seeing specimens kept in THUNBERG's herbarium, Uppsala, and BERGIUS's herbarium, Stockholm. To all these herbaria and institutions I will herewith bring my most sincere thanks.

Clavis sectionum.

A. *Mericarpia laevia*

I. *Laevicarpiæ*

A. *Mericarpia dorso tuberculata*—*rugosa*—*squamosa*

- B. Folia basalia aequaliter serrata—ciliato-spinuloso-dentata
 C. Folia caulina pauca (caulis foliis non obtectus)
 D. Folia basalia oblonga—oblanceolata II. *Longifoliae*
 D. Folia basalia ovata—obovata (si oblonga basi cordata) III. *Homotrichae*
 C. Folia caulina numerosa (caulis foliis, *A. basinuda* v. *subnuda* excepta, obtectus) IV. *Scitiferae*
 B. Folia basalia marginibus subintegra—dentata—lobulata inaequaliter ciliata
 E. Folia basalia subintegra—leviter dentata ciliata ciliis omnibus exstantibus praedita; bracteae involucrales 5 vel praeterea 5 multo minores V. *Stellatae*
 E. Folia basalia dentata, cilia dentium stricta vel leviter curvata, cilia interdentalia inflexa; bracteae involucrales 10 aequales—subaequales VI. *Heterotrichae*

Sect. I. **Leiocarpae** WEIMARCK, sect. nova.

Mericarpia glabra, laevia. — Species 2 elatae robustae.

Clavis specierum.

- A. Folia marginibus aequaliter dentata 1. *amatymbica*
 A. Folia marginibus lobulata lobulis 2—3-dentata 2. *Macowani*

1. *Alepidea amatymbica* ECKL. & ZEYH.

A. amatymbica C. F. ECKLON & K. ZEYHER, 1837: 339, p.p. — D. N. F. DIETRICH, 1840: 935. — W. G. WALPERS, 1843: 389. — O. W. SONDER, 1862: 534, p.p. — O. KUNTZE, 1898: 110. — O. DRUDE, 1898: 139. — J. M. WOOD, 1908: 161. — R. DÜMMER, 1913: 5. — H. WOLFF, 1913: 95, p.p. — E. P. PHILLIPS, 1917: 104. — A. ENGLER, 1921: 796, p.p. — J. B. DAVY, 1932: 522.

A. amatymbica var. *cordata* O. W. SONDER, l.c. — O. KUNTZE, l.c.

Eryngium amathymbicum KOSO-POLJANSKY, 1916: 158.

Icon.: Fig. nostra 1, a—e.

Planta robusta 1—2 m alta. Caulis 1.5 vel usque ad 2 cm diam. sulcatus fistulosus parte superiore racemoso—paniculato-ramosus. Folia herbacea dense et praecipue subtus conspicue reticulato-nervosa marginibus aequaliter dentata dentibus in setam 1—2 vel ad 4 mm longam protracta; folia basalia magnitudine et forma valde variabilia saepe petiolata petiolis ad 20 cm longis 10 mm latis praedita; laminae nunc ovatae ad 12 cm longae et 6 cm latae basibus cordatae nunc oblongo-spathulatae ad 20 cm longae basibus euneatae; folia caulina plerumque sessilia ovata—oblonga basibus lyrata raro \pm longe petiolata et basibus cordata. Bracteae involucrales plerumque 5 8—10 mm longae lanceolatae acutae nonnumquam etiam 5 minores 1—2 mm longae. Sepala in statu florescendi minutissima in statu fructifero 0.4—0.5 mm longa

triangularia. Petala 1.5—1.8 mm longa carinata oblonga—oblongo-lanceolata apice inflexa. Staminum filamenta anguste fusiformia, antherae 0.5 mm longae obovoideae. Mericarpia ad 4 mm longa 3 mm crassa laevia, styli 0.3—0.5 mm longi.

Cape Province. Albany: In nemorosis pone Grahamstown, sine coll., C.

Fort Beaufort: Inter frutices in summo cacumine montis Winterberg (altit. V, VI), supra sylvas (Ceded Territory), ECKLON & ZEYHER, n. 2.189, p.p., C, S.

Steynsburg: Pr. Zuurbergen, 4.800 ft., SCHLECHTER, 1.2.1895, n. 6.591, Gr, T, Z.

Maclear: In saxosis prope Maclear, 4.700 ft., BOLUS, 27.1.1896, n. 10.095, B. — Farm Midlothian, 5.600 ft., GALPIN, 20.3.1904, n. 6.641, Gr, P.

Mt. Currie: In humidosis montis Currie, 5.500 ft., TYSON, 1883, n. 1.361, Br, G. — In lat. montis Currie prope Kokstad, 5.200 ft., TYSON, 2.1884, n. 1.704, C, L, P, Z.

Umzimkulu: In montosis humidis c:a Clydesdale, 3.000 ft., TYSON, 3.1886, n. 2.737, C. — In humidiusculis montium c:a Clydesdale pr. flum. Umzimkulu, 3.000 ft., TYSON, 3.1886 (MACOWAN & BOLUS, Herb. Austr.-Afr. n. 1.276), B, C, G, P, Pa, U.

Natal. Umzinto: Alexandra, Dumisa, 800 m, RUDATIS, 15.2.1911, n. 1.377, P, Z.

Richmond: Byrne, 2.500 ft., WOOD, 1885, s.n., C.

Polela: Bulwer, Kukamahutsha Bush, 6.000 ft., MCCLEAN, 12.3.1926, n. 243, P, Z.

East Court: Giant's Castle, 6.500 ft., SYMONS, 2.1915, n. 441, T. — Drakensberg, Cathkin Park, bank of streamlet Umswazin valley, 4.800 ft., GALPIN, 25.2.1932, n. 11.766, B, P. — Tabamhlope mountain, 5.000—6.000 ft., WEST, 20.4.1937, n. 175, P. — Ravine below Eastern face of Cathedral Peak, 8.050 ft., SCHELPE, 2.1943, n. 97, N. — Drakensberg, Cathedral Peak Area, ESTERHUYSEN, 7.1944, n. 10.231, B, P.

Weenen: Culvers, 6.000 ft., BROWN, 2.1924 (ROGERS n. 27.800), Z.

Bergville: Mt. aux Sources, 5.000 ft., BAYER & MCCLEAN, 14.2.1926, n. 72, N, P. — Champagne Castle, SMITH, 17.6.1943, n. 8.251 A, P. — Drakensberg National Park, 6.000 ft., CODD, 18.4.1947, n. 2.790, L.

Klip River: In saxosis pr. Van Reenen, 1.830 m, SCHLECHTER, 4.3.1895, n. 6.955, B, BG, Br, G, Gr, P, S, T, U, Z. — Van Reenen, WOOD, 8.10.1909, s.n., G. — Van Reenen, PHILLIPS, 11.1919, s.n., P.

Utrecht: Majuba, ROGERS, 13.3.1905 (T mus. n. 3.309), T.

Ndwandwe: Mahlabatini, Madlozi mountain, GERSTNER, 23.3.1939, n. 4.607, K, P. — Mahlabatini, GERSTNER, 10.5.1940, n. 4.608, P.

Entonjaneni: Entumeni, GERSTNER, 20.2.1938, n. 3.094, B.

Zululand: Sevenfontein, 3.000—4.000 ft., WYLIE, 1.4.1904 (WOOD n. 8.185), Pa, herb. WALL. — Sevenfontein, WYLIE, 6.8.1908, s.n., G.

Basutoland. Leribe: Leribe, 5.000—6.000 ft., DIETERLEN, n. 32, C, P, Pa, Z. — Leribe, 5.000—6.000 ft., PHILLIPS, 2.1913, n. 723, C.

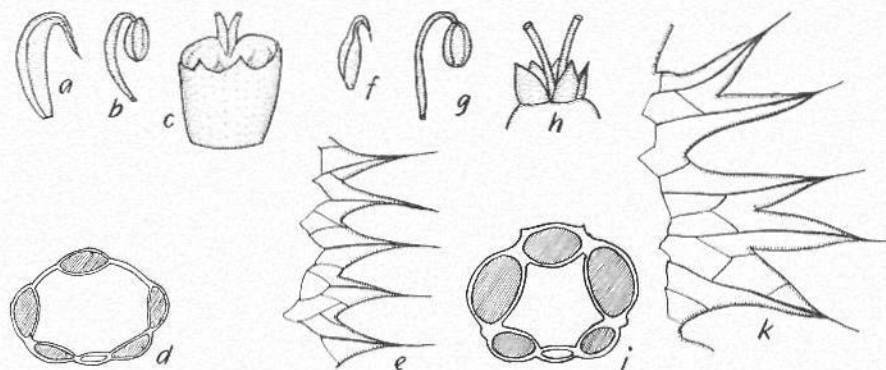


Fig. 1. a—e *Alepidea amatymbica* ECKL. & ZEYH.; f—k *Alepidea Macowani* DÜMMER. — a, f petals; b, g stamens; c, h (top of) fruits with sepals; d, i transverse section of mericarps; e, k part of leaf margins. — a—c, e TYSON n. 1.276, C; d TYSON n. 1.361, G; f, g MACOWAN n. 1.117, B; h—k ECKLON & ZEYHER n. 2.189, S. — a—d, f—i $\times 10$; e, k $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

Transvaal. Heidelberg: Heidelberg Kloof, H.-DE SMIDT, 2. 1930 (Moss n. 18.146), J.

Wakkerstroom: Sandspruit, REHMANN, 1875—80, n. 6.866, Z. — Wakkerstroom, 6.200 ft., BEETON, 2. 1917, n. 173, C. — North Hill, 6.400—6.700 ft., GALPIN, 2. 1. 1930, n. 9.805, P.

Barberton: Barberton, 4.500 ft., GALPIN, 4. 1891, n. 1.344, P.

Lydenburg: Dullstroom, banks of streams, 6.400—6.800 ft., GALPIN, 7.3. 1933, n. 12.200, B, P.

Sine loco: *S. Africa. Zwereberg*, BURKE, 1843, s.n., Z.

A. amatymbica is a very variable species with regard to the form of the leaves. The most distinguishing features of the leaves are the evenly distributed teeth standing straight out from the margins. The involucre has 5 large segments and occasionally moreover 5 smaller alternating teeth.

A. amatymbica is distributed from the eastern part of the Cape to northern Natal and the Transvaal. The species is also reported from mountains within tropical Africa (ENGLER, 1895: 298; 1921: 796; HIERN, 1898: 7; BAKER, 75; BEAUVERD, 1911: 134), but these statements apply to other species.

A. amatymbica var. *aquatica* (O. KTZE) WEIMARCK, comb. nova.

A. aquatica O. KUNTZE 1898: 110.

A typo differt: foliis basalibus ad 40 cm longis 3—4 cm latis, foliis caulinis lingulato-lanceolatis.

Cape Province. Somerset East: In graminosis clivis montis Boschberg, 4.000 ft., MACOWAN, n. 1.117 p.p., B.

Stutterheim: Along Toise River, near Toise River Station (near Dohne), 3.000 ft., FLANAGAN, 3. 1894, n. 2.277, B, C, Gr, P, S. — Stutterheim commonage, 2.600 ft., ACOCKS, 14. 3. 1943, n. 9.711, P.

Xalanga: Cala, PEGLER, 1. 3. 1910, n. 1.670, P. — Cala, 4.000 ft., KOLBE, 2. 1910, n. 75, Gr.

Var. *aquatica* is an extreme type with very long and, in relation to the length, narrow leaves. The occurrence of this variety has occasioned many mistakes with reference to the delimitation of *A. amatymbica* from broad-leaved forms of *A. longifolia*.

A. amatymbica var. *microbracteata* WEIMARCK, var. nova.

A typo differt: segmentis liberis involucri 4—5 mm longis.

Natal. Umzinto: Umkomanzi River distr., WHEELER, 11. 1905, s.n., L. — Alexandra, Station Dumisa, 800 m, RUDATIS, 31. 1. 1913, n. 1.878, S.

Var. *microbracteata* diverges from the typical *amatymbica* only in the very much smaller involucreal segments. Transitions between the ordinary type and this variety are found.

2. *Alepidea Macowani* DÜMMER.

A. Macowani R. DÜMMER, 1913: 6.

A. amatymbica C. F. ECKLON & K. ZEYHER, 1837: 339, p.p. — O. W. SONDER, 1862: 534, p.p. — H. WOLFF, 1913: 95, p.p. — A. ENGLER, 1921: 796.

Icon.: Fig. nostra 1, f—k.

Planta robusta 1 m vel ultra alta. Caulis profunde sulcatus ad basin e: a 10 mm diam. remote foliatus parte superiore erecto-patentim ramosus. Folia viridia reticulato-venosa marginibus grosse sublobato-dentata lobis bifida vel interdum trifida; folia basalia 30—50 cm longa 3—5 cm lata apicibus rotundata basibus in petiolum brevem alatum attenuata; folia caulina amplexicaulia ad basin saepe lyrata. Bractee involucreales 10 subaequalia 6—8 mm longae lanceolatae carinatae subscariosae. Sepala 0.7—0.9 mm longa triangularia. Petala 1—1.2 mm longa oblonga apice incurvato angustata. Staminum filamenta 1.5—1.8 mm longa; antherae 0.5 mm longae obovoideae. Mericarpia (non plane matura) 3 mm longa 2.2 mm crassa costata.

Cape Province. Somerset East: In summo montis Boschberg, 4.500 ft., MACOWAN, n. 1.117 p.p., B, Gr, Z. — »Kalmoes», MARLOTH, 2. 1915, n. 6.042, P.

Bedford: In summo montis Kagaberg, 3,200 ft. et 4,500 ft., MACOWAN, n. 1.120, B.

Stockenstrom: Inter frutices in summo cacumine montis Winterberg, supra sylvas, ECKLON & ZEYHER, n. 2.189, C, G, L, Pa, S, Z.

Queenstown: Ettingham farm, Katberg Range, 5,800 ft., GALPIN, 25. 12. 1911, n. 8.357, P.

Sine distr.: Alice to Queenstown, YOUNG, 24. 12. 1926 (MOSS n. 15.317), J.

A. Macowani has been much confused with *A. amatymbica* owing to the two species being rather similar and the type collection of the latter species (ECKLON & ZEYHER n. 2.189) being composed of the two species.

A. Macowani differs from *A. amatymbica* by its lobed leaves, the lobes of which have 2—3 teeth, by its much larger sepals, longer styles and by its involucreal segments being subequal. In the material investigated the vittae are wider than is the case in *amatymbica* (fig. 1 c, h), but no fully ripe fruits have been available in *A. Macowani*.

Sect. II. *Longifoliae* WEIMARCK, sect. nova.

Plantae robustae — sat graciles. Mericarpia dorso rugosa. Folia rosulata aequaliter serrata—crenato-serrata oblonga—lineari-lanceolata basi rotundata—cuneata, folia caulina numerosa — sat pauca.

Clavis specierum.

- | | |
|---|------------------------|
| A. Involucrum 10—15 mm diam., bracteae involucrales 10 | |
| B. Folia basalia ciliato-serrata—crenata | |
| C. Bracteae involucrales lanceolatae | 3. <i>gracilis</i> |
| C. Bracteae involucrales triangulares—ovatae—oblongo-triangulares | |
| D. Folia basalia oblonga—oblanceolata, folia caulina numerosa | 4. <i>longifolia</i> |
| D. Folia basalia ovata—ovato-oblonga, folia caulina pauca | 5. <i>massaica</i> |
| B. Folia basalia spinuloso-denticulata | |
| E. Bracteae involucrales oblongo-triangulares acutae | 8. <i>Tysonii</i> |
| E. Bracteae involucrales ovaes apicibus rotundatae | 9. <i>Woodii</i> |
| A. Involucrum 20—30 mm diam., bracteae involucrales 10—15 | |
| F. Folia tenuia ciliato-serrata—crenata | 6. <i>peduncularis</i> |
| F. Folia crassa spinoso-recurvato-dentata | 7. <i>Thodei</i> |

3. *Alepidea gracilis* DÜMMER.

A. gracilis R. DÜMMER, 1913: 11. — A. ENGLER, 1921: 799. — J. B. DAVY, 1932: 522.

A. amatymbica var. *brevifolia* H. SCHINZ ex G. BEAUVERD, 1911: 134.

A. longifolia J. B. DAVY, 1932: 522, p.p.

Spec. orig.: JUNOD, n. 922, K.

Icon.: G. BEAUVERD, 1911: 135; fig. nostra 2, a—e.

Planta 15—50 vel usque ad 70 cm alta pro altitudine gracilis. Caulis 1—2(—2.5) mm diam. sulcatus subsimplex vel apice racemoso-ramosus multifoliatus. Folia herbacea tenuia in siccitate sat rigida marginibus serrata dentibus setis tenuibus squarrosis ad 8 mm longis praedita; folia basalia breviter petiolata petiolis sat lata laminis 2.5—8 vel usque ad 12 cm longa 0.6—1.5(—2.2) cm lata lanceolata—cuneato-lanceolata obtusa vel acuta; folia caulina minora amplexicaulia sat remota vel densa et imbricata adscendentia. Bractae involucrales subaequales vel aequales 5—8 mm longae lanceolatae acuminatae; sepala 0.8—1 mm longa triangularia; petala 1.5 mm longa anguste lanceolata; staminum filamenta 1 mm longa, antherae 0.6—0.7 mm longae; mericarpia ca. 2 mm longa 1.5 mm crassa; styli 1.2 mm longi.

Cape Province. Kentani: Gxara Falls, CHIPPINDALL, 16. 2. 1945, n. 326, P.

»Pondoland»: BACHMANN, 1887, n. 942, Pa, Z.

Natal. Pinetown: Pinetown, 1.000 m, JUNOD, 1893, BG.

New Hanover: Dalton, HANDLEY, 12. 12. 1942, n. 51, N.

Transvaal. Potchefstroom: Houtbosch, REHMANN, 1875—80, n. 6.359, B.

Barberton: Saddleback Mtn., 4.000—5.000 ft., GALPIN, 22. 2. 1890, n. 818, C, K, P. — Kaapsche Hoop, 4.000 ft., ROGERS, n. 21.101, Z. — Behind Barberton Village, LIEBENBERG, 18. 2. 1931, n. 2.401, P.

Pietersburg: Rochers de Maravougne, JUNOD, n. 922, K, L, Z.

Zoutpansberg: The Downs, 4.000 ft., JUNOD, 2. 1919, n. 4.397, P, T. — Near Haenertsburg, EVANS, 14. 2. 1919 (P n. 19.014), P. — Shilovane, JUNOD, 5.508, P.

Swazieland. Mankaiana, REPTON, 27. 3. 1937, n. 906, P.

A. gracilis var. *major* WEIMARCK, var. nova.

A. amatymbica O. W. SONDER, 1861—62: 534, p.p. — J. M. WOOD, 1908: 161, p.p. — J. B. DAVY, 1932: 522, p.p.

A. longifolia R. DÜMMER, 1913: 8, p.p. — H. WOLFF, 1913: 98, p.p. — J. B. DAVY, 1932, 522, p.p.

A. Wyliei R. DÜMMER, 1913: 17.

A. propinqua F. EYLES, 1916: 434, p.p.

Icon.: Fig. nostra 2, f—k.

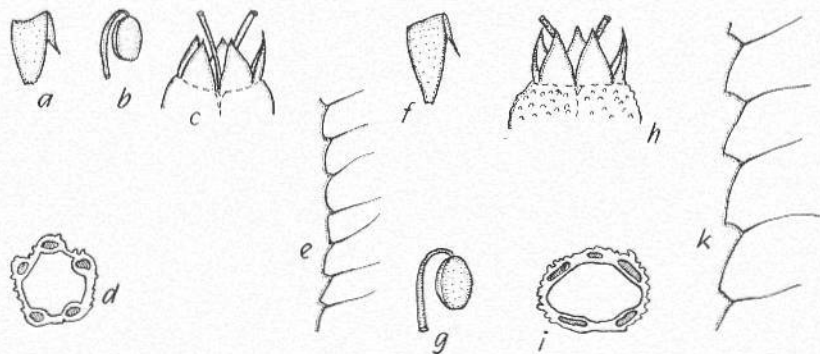


Fig. 2. a—e *Alepidea gracilis* DÜMMER; f—k *Alepidea gracilis* var. *major* WEIMARCK. — a, f petals; b, g stamens; c, h top of fruits with sepals; d, i transverse section of fruits (i not fully ripe); e, k part of leaf margins. — a, b, e JUNOD n. 922, Z; c, d POLE-EVANS P n. 19.014; f, g FLANAGAN n. 261, B; h—k MOGG n. 6.805, P. — a—d, f—i $\times 10$; e, k $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

Planta 40—80 cm alta erecta stricta. Caulis 2—3(—4) mm diam. longitudo longitudinaliter sulcatus multifolius apicem versus laxe patentim paniculato-ramosus. Folia subcoriacea—coriacea utrinque obscure reticulato-nervosa marginibus \pm grosse dentato-serrata dentibus in setas longitudine variabiles (2—7 mm longas) exeuntia. Folia basalia petiolis 6—15 vel interdum usque ad 50 mm longis sat latis et laminis 5—15 cm longis 1.5—4 cm latis ovatis—obovato-oblongis apicibus rotundatis—acuminatis basibus cuneatis—cuneato-rotundatis praedita.

Cape Province. King Williams Town: Buffalo River, ROGERS, 4. 1905, n. 5.143, T.

East London: Green Point, 80 ft. SMITH, 12. 1926, n. 3.771, P. — 20 miles N.W. of East London, ACOCKS, 31. 12. 1942, n. 9.548, P.

Komgha: Between Zandplaat and Komgha, 2.000—3.000 ft., DRÈGE, K. P. S. — Grassy slopes near Komgha, 1.500 ft., FLANAGAN, 1894, n. 261, B, C. Gr. L. P.

Kentani: Kentani, 1.000—1.200 ft., PEGLER, 2. 1909, n. 353, C. Gr. P. Z.

Stutterheim: 3 miles from Amabele, DE VRIES, 18. 2. 1940, n. 124, P.

Umtata: BLANKISON, 12. 1927 (MOSS nn. 16.108, 16.109), J.

Port St John: Summit of upper Gate Western, 1.250 ft., GALPIN, 2. 5. 1899, n. 2.885, Gr. P.

Mount Frère: Mount Frère, KROOK, 24. 1. 1895 (PENTHER n. 2.808), S. — Mount Frère, 4.300 ft., SCHLECHTER, 24. 1. 1895, n. 6.407, B, BG, Gr. K, Pa, T, Z.

Uzimkulu: In humidiusculis montium circa Clydesdale, juxta

flum. Umzimkulu, 3.000 ft., TYSON, 3. 1886, n. 1.277, B, C, G, K, U, Z. — In montibus circa Clydesdale, 3.000 ft., TYSON, 3. 1886, n. 2.736, K, P, T, Z.

Natal. Port Shepstone: Port Shepstone, DIMOCK-BROWN, 4. 1897, n. 390, P.

Alfred: Oribi Flats, McCLEAN, 4. 1937, n. 518, P.

Umzinto: Alexandra, Dumisa, am Ifafa, 600 m, RUDATIS, 1. 2. 1908, n. 241, G, Pa, S, Z. — Alexandra, Dumisa, Fairfield, 750 m, RUDATIS, 15. 8. 1911, n. 1.337, G, Z. — Ifafa, sine coll., 7. 1927 (MOSS n. 15.703), J. — Alexandra, Fairfield, 2.400 ft., BAYER, 1. 1931, n. 397, N.

Pinetown: Westville, 300—400 ft., WOOD, 14. 4. 1904, n. 11.049, J, Z.

Durban: Prope Port Natal, PLANT, 1851, n. 7, G, K, Pa, S. — Near Durban, 500 ft., WOOD, 14. 4. 1904, n. 9.414, herb. WALL. — Durban, ROGERS, 12. 1915, n. 1.490, Z. — Durban, ROGERS, n. 15.010, J, Z. — Sarnio, R. & TH. FRIES, 23. 11. 1921, n. 3.127, U. — Clairwood pr. Durban, R. & TH. FRIES, 28. 11. 1921, n. 3.128, U.

Inanda: Inanda, WOOD, n. 251, B. — Krantzklouf, HAYGARTH, 11. 1921 (ROGERS n. 17.195), Z.

Umgeni: Inchanga, 2.000 ft., WOOD, 25. 2. 1905, n. 9.790, P.

Pietermaritzburg: Town Hill, Maritzburg, FISHER, 10. 1942, n. 265, N. — Maritzburg, Hills above Cedara, PHILLIPS, 7. 12. 1921, s.n., P. — Maritzburg, 3.000 ft., STOSY, 23. 11. 1945, n. 670, P.

Estcourt: Tweedie, MOGG, 22. 11. 1918, n. 3.475, P. — Tweedie, MOGG, 17. 2. 1920, n. 6.805, P.

Umvoti: Greytown, WYLIE, 12. 1932 (Natal herb. n. 22.350), K, P.

Klip River: Van Reenens Pass, 1.800 m, KUNTZE, 20. 3. 1894, s.n., K. — Van Reenen, BEWS, 1. 1914, n. 265, N.

Utrecht: Mountainprospect, REHMANN, 1875—80, n. 6.971, K, Z. — Near Charlestown, 5.000—6.000 ft., WOOD, 20. 2. 1895, n. 5.616, K. — Glen Atholl near Charlestown, 6.000 ft., SMITH, 1. 1928, nn. 5.640, 5.666 et 5.748, P.

Zululand: »Zululand», 1.000—2.000 ft., WYLIE, 3. 4. 1899 (WOOD n. 7.885), Pa. — Nkandhla, 4.000—5.000 ft., WYLIE, 30. 3. 1940 (WOOD n. 9.015), B, K.

Transvaal. Potchefstroom: In gram. mont. Houtboschberg, 2.160 m, SCHLECHTER, 28. 3. 1894, n. 4.724, B, BG, G, Gr, P, S, T, Z. — Houtbosch, 4.500—4.900 ft., BOLUS, 2. 1904, s.n., Gr.

Heidelberg: Heidelberg, ROGERS, 30. 3. 1905, n. 4.841, T.

Pretoria: Premier Mine, 5.000 ft., ROGERS, n. 25.320, S, Z.

Ermelo: Piet Retief, MERCER, 2. 1910 (T n. 10.458), T.

Carolina: Waterval Onder, 4.150 ft., ROGERS, 24. 5. 1906, n. 153, Gr, T. — Waterval Boven, ROGERS, 2. 1915, n. 14.474, T, Z. — Machadodorp, POLE-EVANS, 3. 3. 1917 (P n. 16.974), P. — Waterval Boven, 4.100 ft., ROGERS, 1. 1919, n. 22.622, Z. — Waterval Boven, YOUNG, 16. 4. 1927 (T n. 30.816), T.

Barberton: Barberton, THORNCROFT, 5. 1887 (T n. 3.111), T. — Barberton, WILLIAMS, 10. 11. 1909 (T n. 7.666), T. — Barberton, HOLT, 3. 1930, n. 41, P. — Barberton, WILLIAMSON, 1932, n. 24, P.

Lydenburg: Waterval Boven, DAVY, 4. 2. 1909, n. 1.415, B. — Pilgrims Rest, COLLINS, 2. 1911 (T n. 9.887), T. — Macmac, ROGERS, n. 18.588, Z. — Pilgrims Rest, ROGERS, 4. 1916, n. 18.711, K. — Graskop, ROGERS, 1. 1920, n. 23.583, T. — Between Pilgrims Rest and Sabie, 3,500 ft., ROGERS, 1. 1920, n. 23.742, G. — Machadodorp, Grass veld, above the falls, YOUNG, 16. 4. 1927 (MOSS, n. 14.973), J. — Waterval Onder, MOSS, 29. 3. 1929, n. 17.500, J. — Waterval Boven, ROBERTS, 3. 1929 (MOSS n. 17.501), J. — Marieps Kop, VAN SON, 4. 1932 (T n. 30.816), T, Z. — Pilgrims Rest, above Macmac, 6,500 ft., SMUTS & GILLETT, 21. 12. 1932, n. 2.256, P. — Sabie Valley, 4,000—5,000 ft., GALPIN, 2. 4. 1933, n. 13.629, P, Pa. — Pilgrims Rest, near Sabie, MERWE, 2. 1936, n. 332, L, P. — Graskop Peak on upper slopes, 5,000—5,900 ft., GALPIN, 31. 3. 1937, n. 14.360, B, P.

Pietersburg: Maravougne, Mamotsniri, 1,600 m, JUNOD, 1906, n. 2.683, G, Z. — The Downs, ROGERS, 7. 1917, n. 20.174, J, Z. — The Downs, ROGERS, 7. 1917, n. 20.199, Z. — Pietersburg, 4,300 ft., MCCALLUM, 24. 4. 1919, n. 137, P, Z. — Duivels Kloof, GALPIN, 29. 5. 1929, n. 10.116, P. — Haenertsburg, Hawthorns Hill, ALLSOP, 10. 9. 1944, n. 476, N; 5. 11. 1944, n. 498, N; 13. 11. 1944, n. 516, N.

Zoutpansberg: Messina, 2,000 ft., ROGERS, 4. 1918, n. 18.588, Z. — Louis Trichardt, BREYER, 2. 1919 (T n. 19.439), T. — Louis Trichardt, BLENKINSON, 21. 5. 1927 (MOSS n. 14.442), J. — Hanglip—Louis Trichardt, BREMEKAMP & SCHWEICKERDT, 27. 1. 1931, n. 424, T. — Pisang Hoek, GALPIN, 21. 7. 1935, n. 14.954, P. — Louis Trichardt, LETTY, 5. 1936, n. 241, P. — Hanglip Forest, 5,500 ft., GERSTNER, 18. 2. 1946, n. 5.900, P. — At Muchiududi Falls, 4,000 ft., BRUCE & KIES, 1. 6. 1947, n. 6, P.

Distr.?: Seccomic Land, GRAY, 1909 (P n. 5.940), P.

Swaziland. Inter Mbabane et Forbe's Reef, 5,300 ft., BOLUS, 12. 1905, n. 24.026, B. — Htalikulu, 4,100 ft., STEWART, n. 60, C, K. — »Swaziland», STEWART, 1. 1911 (T n. 9.549), T. — Mbabane, 26 $\frac{1}{3}$ ° S., 31 $\frac{1}{3}$ ° E., 4,000 ft., ROGERS, 1. 1914, n. 11.494, Z. — 10 miles beyond Forbe's Reef, CODD & MULLER, 18. 3. 1942, n. 307, P.

S. Rhodesia. Umtali: Odzani River Valley, TEAGUE, 1914, n. 212, B, K. — Umtali, in open grass veld, EYLES, 26. 3. 1932, n. 7.094, K. — Vumba Mtn., near Umtali, 6,000 ft., OBERMEYER, 12. 1937, n. 2.062, T.

Makoni: St. Trias Hill Mission, sine coll. (S. Rhod. Gov. herb. n. 3.208), K.

Inyanga: Inyanga Farm, 6,000—7,000 ft., CECIL, 12. 1899, n. 173, K. — Supra dejectum fluminis Pungwe, in campo graminoso montano, c. 1,900 m, FRIES, NORLINDH & WEIMARCK, 16. 12. 1930, n. 3.731, Gg, L. — Prope pagum Inyanga, in valle rivuli, solo humido, c:a 1,700 m, NORLINDH & WEIMARCK, 20. 1. 1930, n. 4.454, L.

Nyasaland. Shire Highlands ADAMSON, n. 12, K, Pa. — Shire Highlands, Zomba, BUCHANAN, 1881, n. 16, K. — Near Lumbavanga, 6,000 ft., BUCHANAN, 1891, n. 683, BG, G, K. — Zomba, WHYTE, 1896, n. 95, K. — Zomba, 2,500—3,800 ft., WHYTE, 12. 1896, s.n., K. — Mt. Malosa, 4,000—6,000 ft., WHYTE, 1896, s.n., BG, G, K. — Lucheny Plateau, Mlanje Mountain, 2,140 m, BRASS,

27. 6. 1946 (VERNAY Exped. n. 16.460), K. — Nyika Plateau, 2.300 m, BRASS,
16. 8. 1946 (VERNAY Exped. n. 17.245), K.

Sine loco: DRÈGE, 1838—39, s.n., Pa. — »Prom. b. spei», SPARRMAN,
S. — »Cap. B. Spei», WAHLBERG, S. — »Godahoppssudden», WAHLBERG, S. —
WATT & BRANDWIJK, n. 777, P. — »Palmiet», 400—500 ft., WOOD, 16. 6. 1908,
n. 10.953, G.

A. gracilis s. str. is in reality an extreme form within a great complex. It has thin leaves with setose teeth standing more or less straight out from the margins in a similar way as is the case in *A. amatymbica*. *A. gracilis*, however, has 10 subequal involucre bracts which — as distinguished from the *longifolia* series — end in a long narrow, acuminate tip.

The larger part of the complex is here referred to v. *major* which is usually more robust and tall and has \pm thick, coriaceous leaves with the teeth standing straight out or more often pointing forwards. Also this variety, especially more broadleaved forms, has often been mistaken for *A. amatymbica*.

Geographically *A. gracilis* sens. lat. is of a certain interest as it is distributed not only within the Drakensberg centre (WEIMARCK 1941) but extends to the remote mountains in S. Rhodesia and Nyasaland.

4. *Alepidea longifolia* E. MEY.

The large form group of *Alepidea longifolia* as interpreted and delimited in this work has here been divided into 6 subspecies, the extremes of which are very different. But as far as I have been able to judge series of intermediate forms occur and for that reason the many species described cannot be maintained.

All types within *A. longifolia* have ovate or triangularly ovate involucre bracts which usually increase in size during the flowering and fruiting stages and become obtuse or even rounded in the top. Certain types within the form sphere of *A. longifolia* resemble forms within *A. gracilis*, especially of its var. *major*, but the latter species has narrow involucre bracts ending in a long acute tip.

Of the subspecies two, *angusta* and *lancifolia*, are confined to South Africa south of the Limpopo River valley, one, *comosa*, has its centre within the same region but is furthermore found in S. Rhodesia and Belg. Congo, whereas the remaining three types, *coarctata*, *propinqua* and *Swynnertonii*, are limited to mainly higher altitudes within tropical East Africa.

A. longifolia ssp. *comosa* (DÜMMER) WEIMARCK, comb. nova.

A. longifolia E. MEYER, in J. F. DRÉGE, 1844: 163 (nomen). — R. DÜMMER, 1913: 8. — H. WOLFF, 1913: 98. — J. B. DAVY, 1932: 522.

A. Amatymbica O. W. SONDER, 1861—62: 534, p.p.

A. ciliaris α *normalis* O. KUNTZE, 1898: 111.

A. comosa R. DÜMMER, 1913: 16. — A. ENGLER, 1921: 798. — J. B. DAVY, 1932: 522.

A. natalensis H. WOLFF, 1913: 100, p.p.

A. Jenkinsii POTT, 1914: 206.

A. ciliaris É. DE WILDEMAN, 1921: 144.

Eryngium caffrum KOSO-POLJANSKY, 1916: 158.

Planta 25—50 cm alta. Caulis 1.5—2.5 mm diam. sulcatus vel ad basin angulatus remote — sat dense foliatus apicem versus paniculato—corymboso-ramosus. Folia erecta rigida coriacea marginibus sat grande dentato-serrata dentibus in setam basi sat crassam 4—5 mm longam exeuntia; folia basalia rosulata cum petiolo 5—10 cm longa; laminae oblanceolatae acuminatae basin versus in petiolum latum sensim angustatae; folia caulina amplectentia lanceolata—lineari-lanceolata. Capitula in inflorescentia paucē—valde ramosa disposita. Bractae involucrales plerumque 10 rigidae; 5 majores 4—5 mm longae ovatae acutae—sub-acutae, 5 minores 2—3 mm longae acutae—acuminatae; sepala 1 mm longa triangularia acuta; petala 1.5 mm; staminum filamenta 1 mm longa, antherae ovoideae 0.7 mm longae; mericarpia 2.2—2.4 mm longa 1.5 mm crassa; styli 1.2—1.4 mm longi.

Natal. Pinetown: Isipingo, sine coll., 28. 10. 1913 (B n. 24.025), B.

Durban: In graminosis, Clairmont pr. Durban, 100 ft., WOOD, 12. 1883, n. 211, C, K.

Pietermaritzburg: Near Arnold's Hill Station, 'Ngongoni veld, 2,900 ft., ACOCKS, 23. 11. 1945, n. 12.256, P.

Weenen: Culvers, ROGERS, 12. 1923, n. 27.800, Gr.

Klip River: Van Reenens Pass, 1,800 m, KUNTZE, 20. 3. 1894, K.

Vryheid: At foot of Lancaster Hill, GALPIN, 26. 12. 1929, n. 9.751, K, P.

Utrecht: Pangda Mtns to Kaffir Drift, THODE, 1924, n. A 322, P.

Zululand: Umlalaas, WYLIE, 30. 4. 1902 (WOOD n. 8.467), C. — Hamewith, Mtunzuii, MOGG, 18. 11. 1919, n. 5.885, P.

»Zwischen Greytown and Newcastle», WILMS, 11. 1883, n. 1.995, K.

Basutoland. »Basutoland, Drakensbergen», STOKOE, 1. 1928, n. 1.541, P.

Transvaal. Johannesburg: Modderfontein, CONRATH, 1896, n. 321, K, Z. — Johannesburg, GILFILLAN, 1899 (GALPIN n. 6.217), Gr, P. — Johannesburg, Kempton Park, HUTCHINSON, 17. 1. 1929, n. 2.623, B, K, P. — Germiston, Roodekop, 5,000 ft., CODD & BRUCE, 19. 1. 1948, n. 3.635, P.

Middelburg: At Middelburg, JENKINS, 11. 1910, n. 9.858, K, T.

Barborton: Berlin, Godwan River Station, HOFMEYER, 1. 1923, n. 77, P.

Pietersburg: Magoebaskloof, Tzaneen, PAPENDORF, 1. 1939, n. 228, P.

Belg. Congo. Elisabethville, Labumbaski, 4.800 ft., ROGERS, 21. 10. 1911, n. 10.077, K.

Sine loco: »Afr. austr.», DRÈGE, 1838, G. K. — »Afr. austr.», DRÈGE, 1838—39, Pa.

Alepidea **comosa* represents the original type of *A. longifolia* E. MEY. according to DRÈGE's specimens kept in different herbaria. The leaves are firm and have usually coarse teeth directed forward and furnished with \pm long rather stiff bristles in the tip. The inflorescence is generally expanded but sometimes contracted and sparsely branched.

The subspecies has often been confused with the type here described as *A. gracilis* var. *major* with certain forms of which it shows pronounced resemblance.

A. longifolia ssp. *angusta* (DÜMMER) WEIMARCK, comb. nova.

A. longifolia var. *angusta* R. DÜMMER, 1913: 8. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105.

A. amatymbica J. M. WOOD, 1908: 161, p.p.

A. angustifolia R. SCHLECHTER & H. WOLFF in H. WOLFF, 1913: 100. — A. ENGLER, 1921: 798. — J. B. DAVY, 1932: 522.

Icon.: Fig. nostra 3, a—e.

Planta 50—70 cm alta. Caules remote foliati apicem versus tantum ramosi. Folia basalia cum petiolis 15—25 cm longa lineari-spathulata—lineari-oblongata basin versus sensim in petiolum alatum angustata marginibus obsolete serrato-crenata crenis in setam ad 4 mm longam excurrentia; folia caulina lanceolata infima 6—10 cm longa superiora sensim minora.

Natal. Umvoti: Noodsberg, 2.000—3.000 ft., WOOD, 21. 4. 1894, n. 5.315, Z. — Along railway line about 8 miles from Greytown, WYLIE, 11. 1936 (N n. 28.012), K, P.

Klip River: Near Van Reenen, 5.000—6.000 ft., WOOD, 13. 2. 1895, n. 5.735, K.

Ulrecht: Klipspruit, BREYER, 3. 1917 (T n. 16.974), T.

Orange Free State. COOPER, 1861, n. 3.502, K, Z. — COOPER, 1862, n. 2.542, B, K, Z.

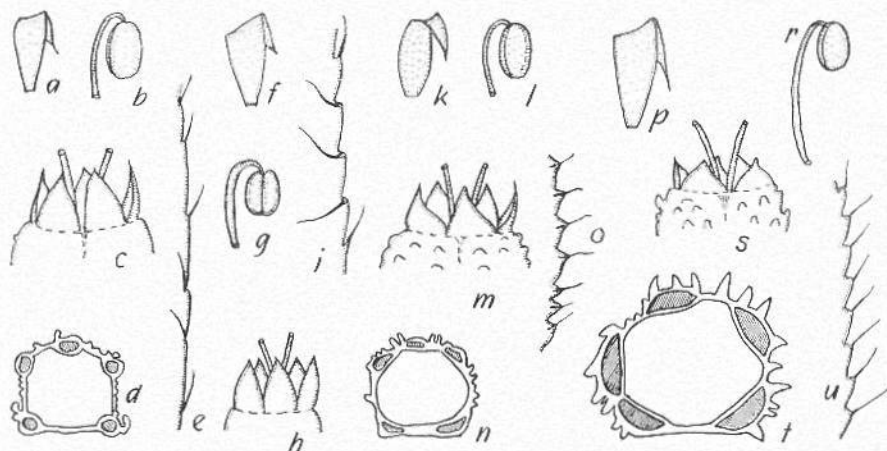


Fig. 3. a—e *Alepidea longifolia* ssp. *angusta* (DÜMMER) WEIMARCK; f—h *Alepidea longifolia* ssp. *lancifolia* WEIMARCK; k—o *Alepidea longifolia* ssp. *coarctata* (DÜMMER) WEIMARCK; p—u *Alepidea longifolia* ssp. *propinqua* (DÜMMER) WEIMARCK. — a, f, k, p petals; b, g, l, r stamens; c, h, m, s top of fruits with sepals; d, n, t transverse section of mericarps; e, i, o, u part of leaf margins. — a, b, e SCHLECHTER n. 4.034, Z; c, d SCHLECHTER n. 4.034, B; f—h GALPIN n. 13.370, P; k, l GREENWAY n. 7.650, P; m—o WHYTE n. 247, Z; p, r, u GOETZE n. 732, Br; s, t HOMBLÉ n. 1.230, Br. — a—d, f—h, k—n, p—t $\times 10$; e, i, o, u $\times 2$. — H. WEIMARCK, del.

Transvaal. Johannesburg: Boksburg, BREYER, 1. 1916 (T n. 15.006), T. — Near Modderfontein, BRUCE, 21. 11. 1947, n. 23, P.

Middelburg: In humid. pr. Kl. Olifant Riv., 1.660 m, SCHLECHTER, 22. 12. 1893, n. 4.034, B, BG, Br, G, Gr, K, P, Pa, S, T, Z. — Argent, MURRAY, 12. 1929, n. 465, P.

Lydenburg: Farm Zwagershoek, OBERMEYER, 1. 1930, n. 287, T.

Sine distr.: Hoogeveld, zwischen Heidelberg und Pretoria, WILMS, 11. 1883, n. 566, G.

*A. *angusta* is characterized by its long, narrow basal leaves which are gradually tapering at the base and have only low marginal teeth. It is often a matter of taste if an individual is to be deemed to belong to ssp. *comosa* or to ssp. *angusta*, as transitional forms are often met with.

A. longifolia ssp. *lancifolia* WEIMARCK, ssp. nova.

Spec. orig.: GALPIN n. 13.370, P.

Icon.: Fig. nostra 3, f—h.

Planta gracilis 20—30 cm alta. Caules 1—1.2 mm diam, sparse — sat dense foliati apice vel parte dimidia superiore ramosi. Folia

basalia 5—12 cm longa lineari-lanceolata breviter petiolata marginibus crenato-dentata dentibus setis brevibus vel ad 4 mm longis praedita; folia caulina pauca vel sat numerosa erecta, inferiora linearia—lineari-lanceolata 2—5 cm longa.

Natal. Estcourt: Estcourt, 3,700 ft., ACOCKS, 31. 3. 1945, n. 11,366, Br, P.

Transvaal. Lydenburg: Belfast, Dullstroom, near Crocodile River Falls, 5,300 ft., GALPIN, 29. 1. 1933, n. 13,370, P; n. 13,371, B, K, P.

Subsp. *lanceifolia* deviates as to its habit very much from the common type of *A. longifolia* (**comosa*), and the type may prove to represent an own species. But it approaches in certain instances *A. *angusta* and may be an extreme link in the series *comosa*—*angusta*. A larger material and further field studies may settle this question.

A. longifolia ssp. *Swynnertonii* (DÜMMER) WEIMARCK, comb. nova.

A. Swynnertonii R. DÜMMER, 1913: 15. — A. ENGLER, 1921: 799.

A. Fischeri É. DE WILDEMAN, 1927 a: 61; 1927 b: 297.

Spec. orig.: SWYNNERTON n. 6208 a in Brit. mus.

Planta 20—40 cm alta gracilis pauci-ramosa. Folia basalia breviter — sat longe petiolata; laminae 4—6 cm longae 1—2 cm latae oblongae—oblongo-ovatae basibus rotundatae—cuneatae; folia caulina pauca plerumque parva adpressa.

S. Rhodesia. M e l s e t t e r: Melssetter, WALTERS, 1. 10. 1919, n. 2,765, K; n. 2,774, K.

I n y a n g a: Inyanga, 9,000 ft., NOBBS, 12. 1923 (EYLES herb. n. 4,509), K. — Supra dejectum fluminis Pungwe, in campo graminoso montano, c:a 2,000 m, FRIES, NORLINDH & WEIMARCK, 6. 11. 1930, n. 2,683, L; 16. 12. 1930, n. 3,740, L. — In monte Inyangani, in campo graminoso montano, 2,300 m, FRIES, NORLINDH & WEIMARCK, 7. 12. 1930, n. 3,561, L.

S i n e d i s t r.: River Tandai, MYRES, 2. 1931, n. 480, K.

Belg. Congo. Elisabethville, HOCK, 1911, s.n., Br.

Tanganyika Terr. Njombe, LYNES, 12. 12. 1931, n. 139, K.

Kenya Col. Londiani-Eldoret, 8,000 ft., LINDBLOM, 5. 1920, s.n., S. — Aberdare, Kinangop, 8,800—9,900 ft., CHANDLER, 4. 1938, n. 2,335, K.

Uganda. Mount Elgon, 13,000 ft., DÜMMER, 1. 1918, n. 3,306, C, K.

The present author has not had an opportunity of seeing the type specimen of *A. Swynnertonii* DÜMMER. The collections made in S. Rhodesia and also the other specimens quoted above agree, however, so

well with the original description that the circumscription of the subspecies given here may in all probability be correct.

*A. *Swynnertonii* is known only from tropical latitudes and seems to prefer higher altitudes (montane steppes). The subsp. has on an average a lower growth than other types within *A. longifolia* except subsp. *lancifolia*.

A. longifolia ssp. *coarctata* (DÜMMER) WEIMARCK, comb. nova.

A. coarctata R. DÜMMER, 1913: 10. A. ENGLER, 1921: 797.

A. congesta R. SCHLECHTER & H. WOLFF in H. WOLFF, 1913: 98. A. ENGLER, 1921: 797.

Spec. orig.: WHYTE n. 156, K.

Icon.: Fig. nostra 3, k—o.

Planta 20—40 cm alta valida. Caules 2—3.5 mm diam. remote — sat dense foliati apice erecto-patentim ramosi ramis brevibus vel sat elongatis praediti. Folia basalia cum petiolis 8—15 cm longa 1—1.5 cm lata basin versus in petiolum subplanum angustata marginibus setoso-serrata—crenata; folia caulina amplectentia erecta inferiora 7—10 cm longa. Capitula numerosa in inflorescentia conferta vel patentim ramosa disposita.

Nyasaland. Nyika Plateau, 6,000—7,000 ft., WHYTE, 6. 1896, n. 156, K; 7. 1896, n. 247, K, Z.

Tanganyika Terr. N. of Lake Nyasa, THOMSON, n. 10.180, K. — Mbulu distr., Mt. Hanang, 8,500—9,000 ft., BURTT, 2. 9. 1932, n. 4.023, K. — Mt. Hanang, Main Peak, 11,100 ft., GREENWAY, 8. 2. 1946, n. 7.650, K, P.

Kenya Col. Masai County, Lykipia, 6,000—8,000 ft., THOMSON, 9. 1884, s.n., K. — Londiani, 8,500 ft., GRAHAM, n. 2.814, Br., K. — Kinangop, 8,400 ft., HARVEY, 5. 1932, n. 172, K.

Uganda. Nandi Plateau, JOHNSTON, 1900, s.n., K. — Imatong Mtns., 9,400 ft., THOMAS, 30. 12. 1935, n. 1.859, Br., K.

*A. *coarctata* is usually a rather low and robust plant with rigid leaves and large involucreal bracts, usually larger than in other types within *A. longifolia*.

Like *A. *Swynnertonii* this subspecies is confined to higher altitudes within tropical East Africa.

A. longifolia ssp. *propinqua* (DÜMMER) WEIMARCK, comb. nova.

A. propinqua R. DÜMMER, 1913: 9. — A. ENGLER, 1921: 796. — H. WOLFF, 1927: 1111.

A. peduncularis var. *Fischeri* A. ENGLER, 1892: 316.

A. Fischeri R. SCHLECHTER & H. WOLFF in H. WOLFF, 1913: 96.

A. amatymbica W. P. HIERN, 1877: 7. — A. ENGLER, 1895: 298. — É. DE WILDEMAN, 1921: 144; 1927 a: 61; 1927 b: 297.

Icon.: H. WOLFF, 1913: 96 (sub. nom. *A. Fischeri*). — A. ENGLER, 1921: 797 (sub. nom. *A. amatymbica*). — Fig. nostra 3, p—u.

Planta 4—10 dm vel ultra alta. Caulis paucifoliatus vel prope nudus apice erecto-patentim paniculato-ramosus. Folia aequaliter setoso-crenato-serrata setis plerumque 3—4 vel usque ad 8 mm longa; folia radicalia 20—25 cm longa; laminae plerumque 3—4 cm latae a medio sensim in petiolum anguste alatum angustatae; folia caulina amplectentia versus basin sensim angustatae basi ipsa saepe \pm lyriformia inferiora magna saepe 10—12 cm longa.

S. Rhodesia. Melssetter: Chimanimani Mtns., 4,500 ft., JOHNSON, 25. 2. 1907, n. 194, K.

Umtali: Umtali Mtn., CHASE, 25. 6. 1947 (N n. 11.945), N.

Mozambique. Massangulo, 13°55' S—35°35' E, 1,100 m, SOUSA, n. 1.268, K.

N. Rhodesia. Mwinilunga, E. of R. Lusavo, MILNE-REDHEAD, 20. 1. 1938, n. 4.263, K, P.

Nyasaland. Near Sotshi, Manganga Mtns., 15°20' S, 3,000 ft., KIRK, 10. 1859, K. — Somba Hill, 3,000 ft., PURVES, n. 70, K.

Belg. Congo. Katanga, Vallée de Kapiri, HOMBLÉ, 2. 1913, n. 1.230, Br.

Tanganyika Terr. Iringa, Uhehe, Bwene, 1,700 m, GOETZE, 1899, n. 732, Br, Pa. — Kyimbila, Ukinga, 2,000 m, STOLTZ, 26. 1. 1914, n. 2.485, Br, K, P, Pa, U. Z. — Mbulu, Pienars Heights, hills near Ufume Mtn., 5,000 ft., BURTT, 31. 12. 1929, n. 2.716, K. — Iringa, side of Mt. Lukota, 5,600—6,600 ft., LYNES, n. 84, K. — Rungwe, 6,000 ft., DAVIES, 27. 2. 1932, n. 377, K. — Iringa, Signal Hill, 5,600—6,000 ft., ST. CLAIR-THOMPSON, 28. 2. 1932, n. 490, Br, K. — Mbeya, N. slopes of Poroto Mtns., 7,000—7,850 ft., ST. CLAIR-THOMPSON, 3. 3. 1932, n. 707, Br, K. — Mpwapwa, 6,000 ft., HORNBY, 5. 3. 1932, n. 518, K. — Near Lumbawanga, WEBB, 23. 5. 1936, n. 93, K, P.

Kenya Col. West lip of crater, Mt. Elgon, 13,000 ft., DÜMMER, 1. 1918, n. 3.306, C. — Kitosh, LINDBLOM, 7. 1920, S. — Kapenguria, 7,000 ft., NAPIER, 13. 5. 1932, n. 1.900, K.

Uganda. Ruwenzori, Kavirondo, 4,000—5,000 ft., SCOTT ELLIOTT, 1893—94, n. 7.041, K. — Mount Elgon, West crater lip, 13,000 ft., DÜMMER, 1. 1918, n. 3.306, C.

Abessinia. Arussi Plateau, DRAKE-BROCKMAN, n. 197, K.

*A. *propinqua* is taller than the other types of *A. longifolia* within the tropical latitudes of Africa. The cauline leaves are comparatively large, clasping the stem with their \pm lyrate base.

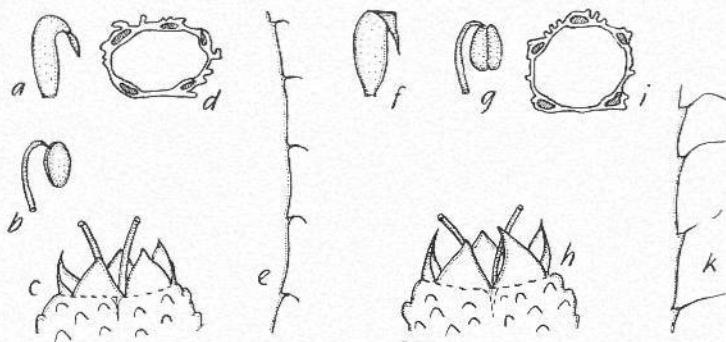


Fig. 4. a—e *Alepidea massaica* SCHLECHTER & WOLFF; f—k *Alepidea peduncularis* STEUD. — a, f petals; b, g stamens; c, h top of fruits with sepals; d, i transverse section of mericarps; e, k part of leaf margins. — a—e R. E. & TH. C. E. FRIES n. 304, U; f, g, k SCHIMPER n. 1.241, S; h, i SCHIMPER n. 7, Pa. — a—d, f—i $\times 10$; e, k $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

5. *Alepidea massaica* SCHLECHTER & WOLFF.

A. massaica R. SCHLECHTER & H. WOLFF in H. WOLFF, 1913: 103.

Icon.: Fig. nostra 4, a—e.

Planta 40—60 vel usque ad 100 cm alta. Caules 2—3 mm diam. sulcati pauci-foliati superne erecto—erecto-patentim ramosi. Folia glaucescenti-viridia; laminae foliorum basium 4—8 cm longae 1.5—2.5 cm latae oblongae apicibus et basibus rotundatae marginibus crenato-serratae crenis in setas molles excurrentes; petioli quam laminam aequilongi non raro paulo breviores vel haud saepe longiores; folia caulina pauca parva oblongo-lanceolata marginibus longe setoso-dentata. Bracteae involucrales 10, 5 majores 4—4.5 mm longae ovato-triangulares subacutae, 5 minores 1—2 mm longae; sepala 0.6—0.7 mm longa triangularia; styli ca. 1 mm longi.

Tanganyika Terr. Njombe, LYNES, 3. 1. 1932, n. 175, K.

Kenya Col. Nandi Plateau, JOHNSTON, 1900, s.n., K. — Mt. Elgon, 11,500 ft., LINDBLOM, 16. 6. 1920, s.n., S. — Mt. Elgon, 10,200 ft., LUGARD, 12. 1930, n. 353, K. — Aberdare, Kinangop, near Soreko Peak, 10,600 ft., NAPIER, 21. 12. 1930, n. 623, K. — Kenia occid., pr. Forest Station, regio silvae montanae, in campis graminosis, 2,300 m, R. E. & TH. C. E. FRIES, 25. 12. 1921, n. 304, Br, K, S, U. — West Kenya, Forest Station, 7,500 ft., HILL, 1. 1931, n. 2,532, K. — Kenya, 8,000 ft., SLADE, 16. 8. 1931, n. 13, K.

A. massaica comes morphologically near certain types within the *longifolia*-group, especially **coarctata* and **Swynnertonii*, and also *A. peduncularis*, but it has longer petioles, more rounded leaf base and more open inflorescence than the former species and smaller involucral segments and thicker leaves than the last mentioned species. *A. massaica* and *A. peduncularis* may trace their origin from the *longifolia*-complex, an opinion supported also by distributional facts.

6. *Alepidea peduncularis* STEUD.

A. peduncularis E. G. STEUDEL in A. RICHARD, 1847: 320. — W. G. WALPERS, 1852: 694. — W. P. HIERN in D. OLIVER, 1877: 7. — A. ENGLER, 1892: 316; 1910: 106; 1921: 796. — R. DÜMMER, 1913: 19. — H. WOLFF, 1913: 97.

Eryngium pedunculare KOSO-POLJANSKY, 1916: 158.

Icon.: A. ENGLER, 1910: Tab. 88; 1921: 797. — H. WOLFF, 1913: 97. — Fig. nostra 4, f—k.

Planta gracilis—sat robusta (20—)30—90 cm alta. Caules 2—4 mm diam. angulati—sulcati multifoliati apice corymboso-ramosi. Folia basalia cum petiolis 12—20 cm longa; petioli 2—4 cm longi sat lati; laminae tenues laete virides 10—16 cm longae 2—3 cm latae oblongo-oblanco-latae apicibus rotundatae—subacutae basibus cuneatae—cuneato-rotundatae marginibus crenato-dentatae ciliis ad 5 mm longae; folia caulina amplectentia, inferiora ad 10 cm longa 2 cm lata, superiora sensim minora. Bractee involucrales 10 vel etiam plures basibus connatae, majores partibus liberis ad 12 mm longae oblongo-lanceolatae subacutae, minores 3—5 mm longae; sepala 0.8—0.9 mm longa.

Abessinia. Prope Enschedeap versus Schoatam, SCHIMPER, 6. 8. 1838, n. 559, G, K, Pa. — In monte Aber prope Dschenausa, SCHIMPER, 4. 1. 1840, n. 848, G, K, Pa. — Enschedeap, SCHIMPER, 6. 8. 1852, n. 7, K, Pa, S. — »Abyssinia», SCHIMPER, 1854, n. 512, G. — Ghaba, STEUDNER, 17. 1. 1862, s.n., S. — Gaffat, SCHIMPER, 30. 9. 1863, n. 1.241, K, S, Z. — Mt. Haber, 10.000 ft., SCHIMPER, s.n., Pa. — Mt. Chillalo, 10.000—12.000 ft., HUGH SCOTT, 11. 1926, s.n., K. — Le Gamogi, PÈRE AZAIS, s.n., Pa. — Mont Budoë, sine coll., 5. 8. 1923, s.n., Pa.

Somaliland. Da Biddume ad Alghepasedi (?), RIVA, 13. 9. 1893, n. 1.626, BG, Z.

7. *Alepidea Thodei* DÜMMER.

A. Thodei R. DÜMMER, 1913: 20. — H. WOLFF, 1913: 280. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105. — A. ENGLER, 1921: 798.

A. calocephala R. SCHLECHTER & H. WOLFF in H. WOLFF, 1913: 102.

Icon.: R. DÜMMER, 1913: Pl. I.

Planta robusta 10—25 cm alta. Caules singulares 1—3-cephali 2—4 mm diam. Folia basalia rosulata petiolata; petioli 15—25(—35) mm longi sat lati supra canaliculati; laminae 2—5(—6) cm longae 1.2—2.5 cm latae obovatae—ellipticae apicibus rotundatae basibus cuneatae marginibus setoso—spinoso-dentatae setis vel spinis patentes vel saepius recurvatae; folia caulina pauca infima 4—6 cm longa 1—1.5 cm lata cetera minora adpressa. Bracteae involucales 10—16 basibus connatae, majores partibus liberis ad 15 mm longae triangulariter oblongae subacutae reticulato-nervosae, minores ad 10 mm longae.

Cape Province. Barkley East: Mtn. sides, »Dodman's Krans and Ben McDhui», 8.800—9.900 ft., GALPIN, 8. 3. 1904, n. 6.640, B, C, Gr, K, P.

Natal. Bergvillie: Mt.-aux-Sources, DYKE, 4. 1913, n. 5.642, P. — Mt.-aux-Sources, 11.000 ft., BAYER & MCCLEAN, 23. 2. 1926, n. 287, P. — Mont-aux-Sources, 9.900 ft., SCHELPE, 19. 3. 1946, n. 1.350, N.

Basutoland. Leribe: Butha Buthe, ASHTON, 3. 2. 1922 (BOLUS herb. n. 15.411), B.

Distr.?: Schlabathebe, JACOTTET, 1912, s.n., Z.

A. Thodei has rather long marginal teeth which are bent backwards \pm strongly and, agreeing with *A. peduncularis*, very large, many-flowered heads with particularly long involucreal segments.

8. *Alepidea Tysonii* DÜMMER.

A. Tysonii R. DÜMMER, 1913: 12. — H. WOLFF, 1913: 279. — A. ENGLER, 1921: 798.

Icon.: Fig. nostra 5, a—e.

Planta gracilis — sat robusta 4—8 dm alta. Caules singulares vel pauci (2—)3—4 mm diam. supra medium adscendente—patentim ramosi. Folia basalia erecta—suberecta petiolata; petioli 1—3(—4) mm longi sat lati; laminae 7—10 cm longae 20—35 mm latae obovatae—oblongae apicibus rotundatae saepe apiculatae basibus cuneatae subtus tenuiter venosae canescenti-virides supra virides marginibus dense aequaliter et rigide setoso-crenatae setis ca 2 mm longis; folia caulina amplectentia infima 5—8 cm longa oblonga superiora minora erecta longe (3—4 mm) setoso-spinoso-dentata. Capitula parva numerosa; bracteae involucales 10 basibus connatae, 5 majores partibus liberis ovato-triangulares 3—3.5 mm longae subacutae, 5 minores 1.5—2 mm longae; sepala 0.2—0.3 mm longa late triangularia; styli 0.7—0.8 mm longi.

Cape Province. Mt. Currie: In clivis saxosis circa pagum Kokstad, 4,300 ft., TYSON, 12. 1882, n. 1.275, B, G, K, P, Pa, U. — Eod. loco, 5,100 ft., TYSON, 12. 1882, n. 1.465, B, C, Z.

Natal. Richmond: Byrne, 4,600—5,400 ft., GALPIN, 31. 3. 1932, n. 11.992, P.

Basutoland. Qachas Nek: Slopes above Orange River bank at Rapesc near Qachas Nek, 5,000—5,100 ft., GALPIN, 15. 3. 1936, n. 14.044, B, K, P.

Sine loco: »C. B. Sp», dedit KUNTH, U.

A. Tysonii is characterized by its gracile habit, laxly branched inflorescences and, as distinguished from *A. Woodii*, its acute involucrel bracts. The leaves are green above, greyish underneath and densely and uniformly dentate.

9. *Alepidea Woodii* OLIV.

D. OLIVER, 1884: 42. — J. M. WOOD, 1908: 161. — R. DÜMMER, 1913: 11. — H. WOLFF, 1913: 99. — A. ENGLER, 1921: 798.

Spec. orig.: WOOD, n. 1.865, K.

Icon.: D. OLIVER, 1884: Tab. 1.452. — Fig. nostra 5, f—h.

Planta 25—60 cm alta sat robusta—gracilis. Caulis 2—3 mm diam. leviter sulcatus solidus durus paniculato-ramosus paucifolius. Folia chartacea inconspicue venosa aequaliter et dense dentato-serrata dentibus in setam vel spinulam brevem (ca 1 mm longam) exeuntia; folia basalia rosulata 7—10 cm longa 1.5—4 cm lata obovata—oblongo-spathulata apice rotundata basi sensim in petiolum brevem vel longum latum attenuata; folia caulina plerumque parva amplectentia adpressa. Bractee involucreales 5—10 ovatae obtusae, 5 majores 2—3 mm longae, minores 0.5—1.5 mm longae; sepala 0.2 mm longa; styli 0.4 mm longi.

Natal. Richmond: N. Byrne, 3,000 ft., WOOD, 2. 5. 1883, n. 1.845, B, C, K. — In saxosis pr. flumen Umzimhlava, 4,500 ft., SCHLECHTER, 31. 1. 1895, n. 6.560, Z.

Pietermaritzburg: Pietermaritzburg, Moss, 27. 2. 1929, n. 4.045, J.

Lions River: Cedara, 3,500 ft., WOOD, 10. 3. 1909, n. 11.141, Gr.

Weenen: Tabamhlope (Table Mountain), 6,300 ft., ACOCKS, 26. 4. 1945, n. 11.464, P.

A. Woodii is rather similar to certain forms of *A. longifolia* and to *A. Tysonii* but differs from these and allied species above all by the very short, ovate involucrel bracts obtuse—rounded in the top. Regarding the consistency of the leaves and the evenly distributed teeth directed

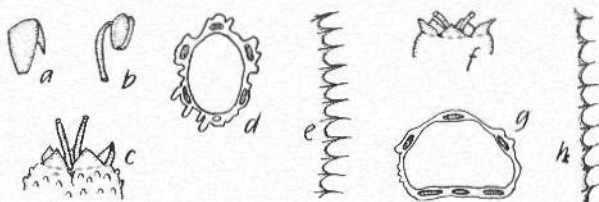


Fig. 5. a—e *Alepidea Tysonii* DÜMMER; f—h *Alepidea Woodii* OLIV. — a sepal; b stamen; c, f top of fruits with sepals; d, g transverse section of mericarps; e, h part of leaf margins. — a—d GALPIN, n. 14.044, P; e TYSON n. 1.645, B; f SCHLECHTER n. 6.560, Z; g, h WOOD n. 1.845, C. — a—d, f, g $\times 10$; e, h $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

outwards at right angles to the margins the species agrees with *A. Tysonii*.

Sect. III. *Homotrichae* WEIMARCK, sect. nova.

Mericarpia dorso rugosa. *Folia rosulata aequaliter serrata—ciliato-spinuloso-dentata ovata—obovata—cordato-oblonga*, *folia caulina pauca vel sat numerosa*.

Clavis specierum.

- | | |
|--|-------------------------|
| A. Plantae graciles 10—30 cm altae | |
| B. Folia rosulata basibus cordata marginibus dense spinoso-dentata | 10. <i>capensis</i> |
| B. Folia rosulata basibus ovata—truncata marginibus remote ciliato-serrata | 11. <i>Galpinii</i> |
| A. Plantae robustae 40—50 cm altae | |
| C. Folia rosulata obovata—spatulata | 12. <i>longeciliata</i> |
| C. Folia rosulata cordato-ovata | 13. <i>acutidens</i> |

10. *Alepidea capensis* (BERGIUS) DYER.

A. capensis R. A. DYER, 1937: 138.

Jasione capensis P. J. BERGIUS, 1780: 188 et Tab. X.

Astrantia ciliaris C. P. THUNBERG 1794: 49; 1823: 254.

Alepidea ciliaris C. F. ECKLON & K. ZEYHER, 1837: 339, p.p. — A. ENGLER, 1921: 799, p.p.

A. ciliaris var. *latifolia* C. F. ECKLON & K. ZEYHER, 1837: 399.

A. cordata E. MEYER, in DRÈGE, 1844: 163. — R. DÜMMER, 1913: 14.

A. ciliaris var. *cordata* O. KUNTZE, 1898: 110. — H. WOLFF, 1913: 104.

A. capensis var. *cordata* H. G. FOURCADE, 1941: 79.

Icon.: P. J. BERGIUS, 1780, tab. X. — Fig. nostra 6, a—e; tab. I.

Caules plerumque singulares raro plures parte dimidia superiore vel interdum etiam inferne ramosi remote foliati 1.5—2.5 mm diam.

subteretes vel leviter sulcati. Folia crassa coriacea; basalia rosulata; petioli (1—)2—5 vel raro ad 12 cm longi teretes; laminae (1.5—)2—4 (—5) cm longae 1—1.5(—2) cm latae ovatae—oblanceolato-oblongae marginibus spinuloso-crenato-dentatae setis vel spinulis 3—5 mm longis exstantibus vel saepe \pm incurvatis e nervis manifeste incrassatis exeuntibus munitae; caulina 1—2 vel raro ad 3 cm longa lanceolata setoso-spinuloso-dentata basibus amplectentes erecta. Capitula parva \pm longe pedunculata; bracteae involucrales 10 basibus connatae, 5 majores partibus liberis 3—4 mm longae triangulares subacutae, 5 minores 2—2.5 mm longae angustiores acutae; sepala ca. 1 mm longa; styli 1.8—2 mm longi.

Cape Province. Swellendam: Langebergen, in graminosis pr. Swellendam, SCHLECHTER, 1. 1893, n. 2.049, B, BG, G, Gr, J, K, Z. — Swellendam, KUNTZE, 30. 1. 1894, s.n., K.

Riversdale: Romans Hoek, foot of Langeberg, 1.000 ft., MUIR, 8. 3. 1911, n. 623, P. — In valley of the Farm Welbedacht, FERGUSON, 3. 1931 (BOLUS herb. n. 24.027), B.

George: In collibus prope George, ALEXANDER, 1. 1839, n. 4.385, Z. — Georgetown, ALEXANDER, 14. 10. 1847, K. — Ad riv. Krakadakow, ALEXANDER, 5. 11., s.n., K. — Oakford, REHMANN, 1875—80, n. 548, Z. — George, MOSS, 17. 2. 1920, n. 5.273, J, Z. — Wilderness, COMPTON, 13. 2. 1944, n. 15.584, B.

Knysna: Hill near Knysna, MICHELL, 7. 1917 (BOLUS herb. n. 16.115), B. — Behind Royal Hotel, Knysna, 500 ft., SCHONLAND, 22. 12. 1919, n. 3.486, Gr. — Open ground outside forest along railway line c. 7 miles East of Knysna, 700 ft., SCHONLAND, n. 3.611, Gr. — Nutzie, 600 ft., KEET, 2. 1921, n. 673, Gr., P. — Hackerville, BREYER, 3. 1921 (Transv. mus. n. 23.359) T. — Karatara Village, 900 ft., KEET, 12. 1922, n. 1.169, Gr. — Paardekop, 2.000 ft., COMPTON, 30. 12. 1933, n. 4.453, B. — Forest Hall, 300 ft., COMPTON, 1. 4. 1934, n. 4.465, B. — 1 mile W of Karatara, SALTER, 19. 7. 1937, n. 6.762, K. — Formosa, STOKOE, 1. 1940, n. 7.601, B. — Knysna, DUTHIE, n. 575, C.

Uniondale: Lauterwater, STOKOE, 1. 1940 (C herb. n. 58.660), C. — Die Hoek, N foot of Outeniquas near Joubertina, ESTERHUYSEN, 1. 1. 1947, n. 13.594, B.

Humansdorp: Prope flumen Krumrivier, ECKLON & ZEYHER, n. 2.187, C, Gr, K. — Zitzikamma, Ratelsbosch, 700 ft., FOURCADE, 2. 1910, n. 586, K, Z. — Clarkson, THODE, 1. 1926, n. A 849, K, P.

Uitenhage: Near Uitenhage, BURCHELL, 26. 1. 1814, n. 4.461 B, K. — Zwischen Hoffmansklouf und Driefontein, DRÈGE, 1830, a, K, Pa, S. — Zwischen Vanstaadesberg und Bethelsdorp, DRÈGE, b, G, Pa, S. — Auf Hügeln auf den Van Stadsbergen, ZEYHER, n. 700, Gr, K. — Krakakamma, ECKLON & ZEYHER, 2. 1930, s.n., C, S. — Van Stadensrivierberge, ECKLON & ZEYHER, n. 2.187, C, Gr, K. — Prope Enon, ECKLON & ZEYHER, n. 2.187, Gr, S. — On grasshills on the Van Stadesmountains, ECKLON & ZEYHER, n. 2.669, C, Z. — »Distr. of Uitenhage«, COOPER, 1860, n. 1.473, U. — Van Staadens River Mts., BOLUS, 1. 1867, n. 1.588, B. — Zuurburg Sanatorium, 2.300 ft., LONG, n. 1.233,

K. P. — Van Staadens, PATERSON, 5. 1915, n. 870, G, Gr. — Hofman's Bosch, BRITTEN, 16. 1. 1919, n. 1.266, Gr.

Port Elizabeth: Between Krakakamma and Maitland R., BURCHELL, 7. 2. 1814, n. 4.582, K. — Baaken's River Valley, PATERSON, 4. 1909, n. 609. — Port Elizabeth, FRIES, 17. 11. 1921, n. 3.130, U. — Port Elizabeth, WEST, n. 32, K.

Albany: At Soutars Post and near Tea Fontein between Riebeck E. and Grahamstown, BURCHELL, 28. 7. 1813, n. 3.477, K. — Auf einem Hügel bei Grahamstown, ECKLON & ZEYHER, 26. 7. 1829, s.n., S. — »Albany«, ALEXANDER, 2. 1848, s.n., K. — Stone's Hill, SCHONLAND, 1890, n. 320, Gr. — In graminosis montium prope Grahamstown, 2.300 ft., MACOWAN, n. 139, S. — Grahamstown, BREYER, 1. 1917 (T mus. n. 25.287), T. — Coldspring near Grahamstown, BREYER, 2. 1917 (T mus. n. 25.276), T. — Mountain Drive, SCHONLAND, 28. 4. 1920, n. 3.750, Gr. — Grahamstown, 1.800 ft., ROGERS, 12. 1923, n. 27.465, Z. — Near Cemetery and slopes of Mountain Drive, FLOYD, 7. 1930, n. 16, Gr. — Grahamstown, Mountain Drive, BRITTEN, 5. 1940, n. 14, B, P. — Near Grahamstown, DALY & SOLE, 16. 5. 1901, n. 38, Gr. — Manley Flats, LEIGHTON, 10. 1. 1947, n. 2.631, B.

Bathurst: Hopewell, 600 ft., ACOCKS, 28. 12. 1944, n. 11.064, K. P.

King Williams Town: Perie Wald, 600 m, KUNTZE, 3. 1894, s.n., K.

Fort Beaufort: Prope urbem Philipstown ad fluvium Katrivier, ECKLON & ZEYHER, S.

Stockenstroom: Katberg auf Grasfeldern, 4.000—5.000 ft., DRÈGE, a. p.p., S. — Katberg Pass, 3.500 ft., ADAMS, 30. 1. 1945, n. 131, N.

Stutterheim: Amatolas, near Ghula Kop, 3.000 ft., SCHONLAND, 2. 1924, n. 4.458, P.

Natal. Weenen: Culvers, ROGERS, 12. 1923, n. 25.478, B, Gr, J, K, Z.

Sine loco: »Cap B. Spei«, herb. ACHARIUS, L. — »C. B. S.«, ALEXANDER, 1847, P, S. — »Godahoppsudden«, SPARRMAN, S. — »Cap. Bonae Spei«, SPARRMAN, S. — »C. b. sp.«, THUNBERG, herb. BERGIUS. — »Cap. b. spei«, THUNBERG, herb. BERGIUS. — »Lange Kloof et Houtniquas«, THUNBERG, herb. THUNBERG. — »Cap. b. Spei«, herb. ACHARIUS, L. — Ex herb. VENTENAT, G.

Alepidea capensis was first described by BERGIUS (1780) and it was the first species of the genus *Alepidea* known to science. BERGIUS named his species *Jasione capensis* and gave a very fine drawing (the present work, Tab. I) from which it can be settled which species he really had in view. Furthermore, in the herbarium of BERGIUS there are kept 2 specimens of *Alepidea*. They are collected by THUNBERG and both of them are signed by BERGIUS »*Jasione capensis*«. One of the specimens has in addition the annotations »*Alepidea ciliaris* LAROCHE.» and »*Astrantia ciliaris*«, the other only »*Alepidea ciliaris* LAROCHE.»

These two specimens in reality represent one and the same species and agree with BERGIUS's drawing mentioned above.

SONDER (1862) and WOLFF (1913) have *Jasione capensis* as synonymous with *A. ciliaris* LAROCHE and DÜMMER with *A. serrata* ECKL. & ZEYH. Both of these conceptions are thus incorrect.

A. capensis has coriaceous radical leaves with usually cordate but sometimes ovate or broadly cuneate base and with the marginal teeth furnished with strong bristles, which emanate from thick, prominent nerves going more or less at right angles to the margin. There are no bristles between the teeth as is the case in *A. ciliaris* and allied species.

A. capensis var. *tenella* (SCHLECHTER & WOLFF) WEIMARCK, comb. nova.

A. tenella R. SCHLECHTER & H. WOLFF in WOLFF, 1913: 105.

Icon.: Fig. nostra 6, f—i.

Differt a typo: laminis foliorum rosulatorum paulo tenuioribus interdum fere orbiculatis saepe minoribus, nervis dentorum in setis excurrentibus minus prominentibus.

Albany: in clivis pr. Grahamstown, 830 m, SCHLECHTER, 5. 1893, n. 2.676, BG, Br, G, Gr, K, P, Pa, S, T, U, Z.

The variety was described with the only known collection, SCHLECHTER n. 2.676, as type. This collection, however, is represented by a great number of specimens and for that reason one is able to form an opinion of the variation of the type, at least in a certain degree. Some of the specimens have the radical leaves almost circular, about 10 mm diam., a form which is otherwise not met with in *A. capensis*, in other cases the leaf laminae are oblong, 25 mm long and 10 mm broad, and deviate only insignificantly from the typical *A. capensis*. The thickness and consistency of the laminae is also varying.

11. *Alepidea Galpinii* DÜMMER.

R. DÜMMER, 1913: 15.

A. ciliaris E. P. PHILLIPS, 1917: 105, p.p.

Icon.: Fig. nostra 6, k—m.

Planta gracilis 15—25 cm alta. Caules singulares 1—1.2 mm diam. teretes. Folia tenuia — sat crassa supra viridia subtus glaucescentia; basalia rosulata; petioli 2—5 cm longi appianati supra canaliculati; laminae 2—2.5 cm longae 0.8—1 cm latae ovatae—cordato-ovatae—

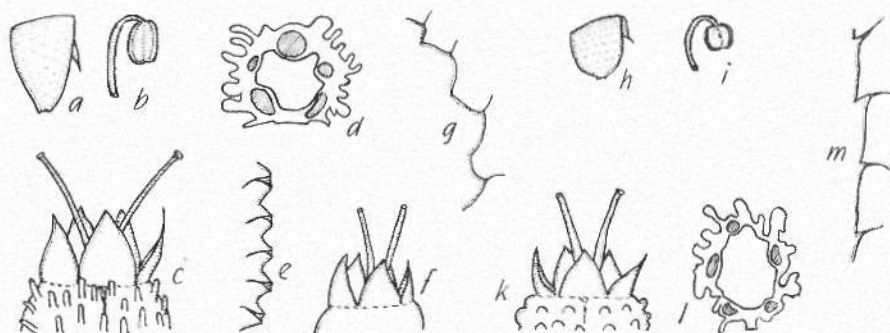


Fig. 6. a—e *Alepidea capensis* (BERGIUS) DYER; f—i *Alepidea capensis* var. *tenella* (SCHLECHTER & WOLFF) WEIMARCK; k—m *Alepidea Galpinii* DÜMMER. — a, h petals; b, i stamens; c, f, k top of fruits with sepals; d, l transverse section of mericarps; e, g, m part of leaf margins. — a, b, e SCHONLAND n. 4.458, P; c, d COMPTON n. 4.453, B; f, g SCHLECHTER n. 2.676, Z; h—m GALPIN n. 6.638, P. — a—d, f, h—l $\times 10$; e, g, m $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

oblongae reticulato-nervosae marginibus \pm grosse setoso-serratae; folia caulina pauca amplexicaulia lanceolata. Capitula sat breviter pedunculata; bracteae involucales 10 parte dimidia basali connatae, 5 majores partibus liberis 4—4.5 mm longae anguste triangulares apicibus acutae—acuminatae, 5 minores 2.2—2.5 mm longae; sepala 0.6—0.7 mm longa; styli 1.4—1.5 mm longi.

Cape Province. Barkley East: Wittebergen, damp slopes, Ben Mac Dhui, 9,200 ft., GALPIN, 11. 3. 1904, n. 6.638, B, C, Gr, K, P.

Basutoland. Qachas Nek: Ml.-aux-Sources, 7,000—8,000 ft., FLANAGAN, 1. 1894, n. 2.106, B, Gr, P. — «Drakensbergen», STOKOE, 1. 1928, n. 1.540 p.p., P.

A. Galpinii is distinguished by its rather coarsely serrate leaves and its involucreal segments being broad at the base and rapidly constricted towards the top.

12. *Alepidea longeciliata* SCHINZ ex DÜMMER.

A. longeciliata H. SCHINZ ex R. DÜMMER, 1913: 16 (non *A. longeciliata* SCHINZ ex WOLFF). — J. B. DAVY, 1932: 532.

A. Schlechteri H. WOLFF, 1913: 101. — A. ENGLER, 1921: 798.

Icon.: Fig. nostra 7, a—e.

Planta erecta 25—50 cm alta. Caulis robustus 3—4 mm diam. sparse foliatus longitudinaliter sulcatus. Folia denticulata vel fere in-

tegra longe (ad 6 mm) rigide setoso-marginata coriacea obscure nervosa; folia basalia petiolata; petioli 3—4 longi canaliculati basibus marginati; laminae 3—5 cm longae 1.5—2.5 cm latae obovatae; folia caulina 2—3 cm longa amplexicaulia adpressa. Capitula in inflorescentia saepe longe ramosa et expansa disposita; bracteae involucrales 10 basibus connatae, 5 majores partibus liberis 6—9 mm longae triangulari-oblongae acutae—acuminatae reticulato-nervosae, 5 minores 5—6 mm longae angustiores. Sepala 8—9 mm longa triangularia erecta; petala 1.5 mm longa lanceolata apice incurvata; filamenta staminum c. 1.5 mm longa filiformia; antherae obovoideae 0.6 mm longae; mericarpia 4 mm longa 2.5 mm crassa squamoso-rugosa; styli 1 mm longi.

Transvaal. Carolina: Carolina, RADEMACHER, 18. 11. 1909, n. 8.197, T. — Carolina, MOSS & ROGERS, 12. 1917, n. 1.131, J, Z.

Middelburg: Zwischen Middelburg und dem Krokodilfluss, WILMS, 12. 1883, n. 567, K. — In gram. pr. Klein-Olifant Riv., 1.660 m, SCHLECHTER, 22. 12. 1893, n. 4.044, B, Br, Gr, Z.

A. longeciliata SCHINZ was described by DÜMMER (1913). The species has large capitula and long, acute involucreal segments. The species may be nearly allied to *A. acutidens* WEIMARCK. The leaf-margins have 3—6 mm long, rather stiff bristles which are all of the same size, are situated close together and evenly distributed along the entire length of the margins.

In the same year as DÜMMER described his *A. longeciliata* SCHINZ also WOLFF published a species named »*Alepidea longiciliata* SCHINZ». The specimens quoted by him, SCHLECHTER n. 6.472 and REHMANN n. 8.397, do not belong to the species described by DÜMMER but instead to *A. Baurii* O. KTZE.

13. *Alepidea acutidens* WEIMARCK, spec. nova.

Spec. orig.: WOOD, n. 9.552, C.

Icon.: Fig. nostra 7, f—k; tab. II.

Planta robusta ad 70 cm alta. Caulis c:a 3 mm diam. longitudinaliter sulcatus ad basin tenuissime pilosus ceterum glaber. Folia basalia petiolata; petioli c:a 2 cm longi profunde canaliculati; laminae rotundatae—cordato-ovatae—obovatae 6—7 cm longae 2—6 cm latae crassae rigidae prominenter nervosae marginibus dense et aequaliter spinoso-dentatae; folia caulina numerosa amplexicaulia lanceolata grosse spinoso-dentata inferiora 4—6 cm longa 10—12 mm lata superiora minora. Capitula in inflorescentia ramosa disposita, ramis elongatis acute angulatis; bracteae involucrales 10, majores 5—7 mm longae

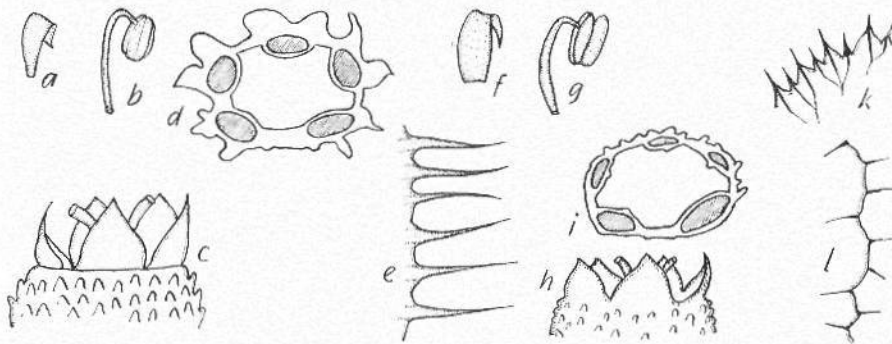


Fig. 7. a—e *Alepidea longeciliata* SCHINZ; f—k *Alepidea acutidens* WEIMARCK; l *Alepidea acutidens* var. *dispar* WEIMARCK. — a, f petals; b, g stamens; c, h top of fruits with sepals; d, i cross section of mericarps; e, k, l part of leaf margins. — a—e SCHLECHTER n. 4.044, B; f, g ACOCKS n. 11.211, P; h—k ACOCKS n. 10.234, P; l ACOCKS n. 11.353, P. — a—d, f—i $\times 10$; e, k, l $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

oblongo-lanceolatae acutae nervo mediano crasso prominentes, minores 4—6 mm longae; sepala 0.6—0.7 mm; styli ca. 0.7 mm longi.

Cape Province. King Williams Town: Nyameni location, near Keiskama Hoek, 3,500 ft., SCHONLAND, 2. 1924, n. 4.461, Gr, P. — Keiskama Hoek, 4,000 ft., DYER, 12. 1925, n. 274, Gr.

Umzimkulu: Clydesdale, ad flumen Umzimkulu, 2,500 ft., TYSON, 12. 1884, s.n., P.

Natal. Pinetown: Umkomaas, 3,000—4,000 ft., WOOD, 18. 3. 1901, n. 9.552, C.

Polela: Underberg, McCLEAN, 3. 1938, n. 615, P.

Estcourt: Tabamhlope, 6,000 ft., WEST, 14. 3. 1937, n. 96, P. — Estcourt, 4,700 ft., ACOCKS, 27. 3. 1944, n. 10.234, P. — Above New Formosa Station, 4,300 ft., ACOCKS, 4. 2. 1945, n. 11. 211, P.

A. acutidens is characterized by its broad, cordately ovate or obovate, spinosely dentate laminae of the radical leaves, its coarsely dentate or lobed cauline leaves and its thick, angular stem. — In conformity with the case in *A. capensis* the teeth of the radical leaves have strong prominent veins from which the bristles emanate.

A. acutidens var. *dispar* WEIMARCK, var. nova.

Spec. orig.: ACOCKS, n. 11.353, P.

Icon.: Fig. nostra 7 l.

Differt a typo: setae (vel spinulae) marginales nonnullae strictae, nonnullae inflexae laminam adpressae.

Natal. Weenen: Nr. Lowlands 4300 ft., ACOCKS, 25.3.1945, n. 11.353, P.

A. acutidens var. *dispar* contrary to the typical *A. acutidens* has some of the marginal spines directed outwards, others are instead bent inwards and are pressed to the upper side of the lamina. The variety thus points to the organization in the species of the sect. *Heterotrichae*.

Sect. IV. *Setiferae* WEIMARCK, sect. nova.

Mericarpia dorso rugosa. Folia rosulata ovata—obovata aequaliter ciliata—ciliato-dentata; folia caulina numerosa (caulis, *A. basinuda* v. *subnuda* excepta, foliis obtectus).

Clavis specierum.

- A. Bracteae involucrales lanceolatae, acuminatae, rigidae nervo medio et nervis marginalibus praeditae
 - B. Inflorescentia extracta paniculato-ramosa, caulis ad basin foliiferus
 - 14. *setifera*
 - B. Inflorescentia apicalis pauci-ramosa, caulis ad basin (5—10 cm) nudus
 - 15. *basinuda*
- A. Bracteae involucrales oblongae acutae foliaceae reticulato-nervosae
 - 16. *reticulata*

14. *Alepidea setifera* N. E. BR.

A. setifera N. E. BROWN, 1896: 161, p.p. — J. M. WOOD, 1908: 161. — R. DÜMMER, 1913: 7, p.p. — H. WOLFF, 1913: 102, p.p. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105, p.p. — A. ENGLER, 1921: 799, p.p. — J. B. DAVY, 1932: 522, p.p.

A. Jacobsziae R. DÜMMER, 1913: 6. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105.

Icon.: H. WOLFF, 1913: 103. — A. ENGLER, 1921: 798. — Fig. nostra 8, a—d.

Caules singulares vel raro plures (15—)30—60(—70) cm alti 2—3 mm diam. stricti densissime foliati. Folia subcoriacea; basalia petiolis (1.5—)3—6 cm longis applanatis praeditae; laminae 4—7.5 cm longae 2—3 cm latae obovatae—obovato-oblongae apicibus rotundatae basibus rotundatae—cordatae marginibus setoso-denticulatae setis ad 5 mm longis munitae; caulina imbricata amplexicaulia lanceolata inferiora 4—7 cm longa superiora sensim minora marginibus grosse setoso-dentata. Capitula numerosa in inflorescentia saepe elongata cylindrica insidentia; bracteae involucrales 10 basibus breviter connatae, 5 majoribus partibus liberis 6—10 mm longae lanceolatae—lineari-lanceolatae cartilagineae obscure nervosae, 5 minores 4—7 mm longae; sepala 3—4 mm longa triangularia subacuta—obtusa; petala 1.2—1.4 mm longa apice incurvata; staminum filamenta 1.1—1.2 mm longa filiformia;

antherae late obcordatae 0.35—0.4 mm longae; mericarpia 2 mm longa irregulariter muricato-costata—lobato-costata; styli 0.7—0.8 mm longi.

Natal. Umvoti: Near Greytown, 3,000—4,000 ft., WOOD, 28. 1. 1896, n. 5.985, K. — Greytown, 3,000—4,000 ft., WOOD, 25. 1. 1899, n. 7.401, Pa.

Estcourt: Near Champagne Caste Hotel, 5,400 ft., ACOCKS, 29. 1. 1944, n. 10.070, P.

Weenen: N. Hoffenthal, WOOD, 6. 1. 1886, n. 3.502, K.

Bergville: Mt.-aux-Sources, 5,500 ft., ALLSOP, 4. 1920, n. 4, P. — Mont-aux-Sources, 6,000 ft., BAYER & McCLEAN, 14. 2. 1926, n. 16, K, P. — Mont-aux-Sources, Mahai Valley, 4,800 ft., SCHELPE, 10. 4. 1946, n. 1.482, N. — Drakensberg National Park, 6,000 ft., CODD & DYER, 18. 4. 1947, n. 2.791, P.

Klip River: Van Reenen, GRAHAM, 6. 1. 1945, n. 49, N.

Distr.?: Babon Kop, Cathedral Peak Area, 4,900 ft., SCHELPE, 1. 1944, n. 423, N.

Zululand: Ngassa, 800 ft., WYLIE, 19. 10. 1907, s.n., Z. — Ngassa, WOOD, 6. 11. 1913, s.n., G.

Basutoland. Leribe: Leribe, DIETERLEN, n. 440, K, P, Pa, Z. — Leribe, 5,000—6,000 ft., PHILLIPS, 2. 1913, n. 666, C.

Orange Free State. Harrismith: Besters Valley, near Witzies Hoek, 6,000 ft., JACOBSZ, 1894, s.n., P. — Eod. loco, 5,400 ft., JACOBSZ, 1895, n. 6.344, B, Gr, K, P. — Harrismith, SANKEY, 1. 1905, n. 73, K. — Harrismith, SMIT, n. 100, P. — Witzies Hoek, JUNOD, 2. 1917 (Transv. Mus. n. 17.434), T. — Near Van Reenen, BEWS, 2. 1919, n. 3.512, N. — Harrismith, KOTZÉ, n. 891, P.

Distr.?: Castle View, THODE, n. A 526, P.

Transvaal. Wakkerstroom: Wakkerstroom, 6,200 ft., BEETON, 1. 1917, n. 209, C.

Ermelo: Convent School, HISLOP, n. 22, P.

Carolina: Machadodorp, YOUNG, 2. 1926 (Transv. Mus. n. 26.899), T.

Krugerdsorp: Hekpoort, PHILLIPS, 2. 5. 1936, n. 548, P. — Hekpoort, PHILLIPS, 3. 2. 1940, n. 22.417, J.

Middelburg: Middelburg, MACKAY, 2. 1928 (MOSS, n. 16.642), J.

Lydenburg: Belfast, LEENDERTZ, 9. 12. 1909 (Transv. Mus. n. 9.170), T. — Lydenburg, JENKINS, 9. 1910 (Transv. Mus. n. 10.331), T. — Belfast commonage, HUTCHINSON, 31. 1. 1929, n. 2.732, K; n. 2.734, B, P. — Waterval Boven, ROBERTS, 3. 1929 (MOSS, n. 17.499), J. — Farm Zwagershoek, near Lydenburg, OBERMEYER, 1. 1930, n. 289, T. — Mount Anderson, 7,300 ft., SMUTS & GILLET, 24. 12. 1932, n. 2.363, P; n. 2.412, P. — Dullstroom, 6,500—6,800 ft., GALPIN, 28. 1. 1933, n. 13.299, B, P. — Summit Krans of Mt. Anderson, 7,300—7,400 ft., GALPIN, 9. 3. 1933, n. 13.771, B, K, P. — Graskop Peak, on upper slopes, 5,600—5,900 ft., GALPIN, 31. 1. 1937, n. 14.361, B, P. — Eod. loco, 5,700—6,000 ft., GALPIN, 7. 2. 1937, n. 14.490, P.

Waterberg: Potgietersrust, Pyramide Estate, 5,500 ft., GALPIN, 1. 3. 1921, n. 8.985, K, P.

Sine distr.: Hoghe Veldt, Pages Hotel, REHMANN, 1875—80, n. 6.849, K.

Swaziland. In hamidis prope Delreach, 4,400 ft., BOLUS, 12. 1905, n. 11.919, B, K.

Sine loco: »Cap. Bonae Spei«, WAHLBERG, S.

The specimens cited by N. E. BROWN in the description of *Alepidea setifera* refer to two different species: REHMANN n. 6.849 belongs to *A. setifera* s. str. (syn. *A. Jacobsziae* DÜMMER), whereas GALPIN n. 1.290 and WOOD 5.630 represent *A. basinuda* POTT. *A. setifera* has the stem covered by leaves right down to the base, has usually a very long and squarrosely branched inflorescence and has longer involucrel segments than *A. basinuda*. — *A. setifera* and *A. reticulata* agree in most morphological features, but the latter species has less ramified, apical inflorescence and broader, foliaceous, reticulately veined involucrel segments.

Three finds, GALPIN nn. 13.771, 14.361 and 14.490, deviate from the description given above by their more sparse cauline leaves. The specimens in question are not fully developed, and their taxonomical position is for that reason somewhat uncertain.

15. *Alepidea basinuda* POTT.

A. basinuda R. POTT, 1914: 206.

A. setifera N. E. BROWN, 1896: 161, p.p. — J. M. WOOD, 1908: 161. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105, p.p. — J. B. DAVY, 1932: 522, p.p.

A. natalensis J. B. DAVY, 1932: 522, p.p.

Icon.: Fig. nostra 8, e—h.

Caules singulares (20—)30—60 cm alti erecti longitudinaliter sulcati minutissime scaberuli vel glabri multifoliati parte basali 4—10 cm longa nudi internodiis ceteris 1—2 cm longis praediti. Folia basalia rosulata; petioli 2—10 cm longi supra canaliculati; laminae obovatae—obovato-oblongae 4—5 cm longae 1.5—2 cm latae setoso-serratae setis 3—4 mm longae sat tenues; caulina 1.5—2 cm longa amplexicaulia adpressa vel adscendentia longe setoso-serrata. Capitula in inflorescentia corymbosa vel elongata disposita; bractee involucreles 10, 5 majores 4—6 mm longae ovato-oblongae—oblango-lanceolatae acutae—acuminatae rigidae obscure vel sat prominenter nervosae, 5 minores 2—3.5 mm longae; sepala late triangularia 0.3 mm longa; petala 2 mm longa lanceolata incurvata; staminum filamenta 1—1.2 mm; antherae 0.5 mm; mericarpia 1.5 mm longa et crassa dense muricata; styli 1—1.2 mm longi.

Natal. Alfred: Harding, Alexandra, WHEELER, 12. 1902, s.n., Br. Lions River: Howick, 600 m, WOOD, 12. 10. 1908, s.n., G.

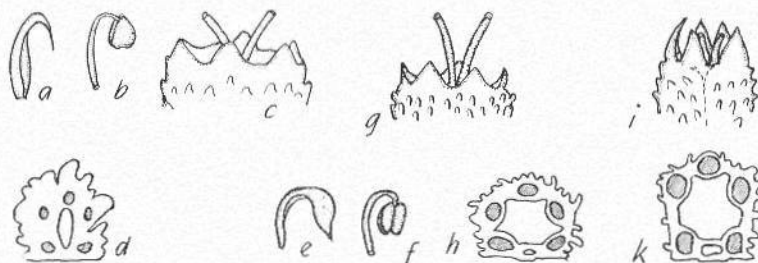


Fig. 8. a—d *Alepidea setifera* N. E. BR.; e—h *Alepidea basinuda* POTT; i, k *Alepidea reticulata* WEIMARCK. — a, e petals; b, f stamens; c, g, i top of fruits with sepals; d, h, k transverse section of mericarps. — a, b JACOBSZ n. 6.344, B; c, d KOTZÉ n. 891, P; e, f GALPIN n. 11.650, B; g, h POLE-EVANS (s.n., »Mt. Anderson to Sabie«), P. — $\times 10$. — IL. WEIMARCK del.

Weenen: Station Delta, 1.100 m, RUDATIS, 16. 1. 1912, n. 1.577, G, K, L, P, S, Z.

Klip River: Hill near Van Reenen, 5.000—6.000 ft., WOOD, 24. 3. 1895, n. 5.630, K.

Zululand: Ngassa, WOOD, 6. 11. 1913, s.n., G, Z.

Transvaal. Wakkerstroom: Volksrust, »Styfsiekte Investigations«, 5.600 ft., MOGG, 5. 1920, n. 7.423, P.

Middelburg: Witbank Station, GILFILLAN, 12. 1905 (GALPIN n. 7.188), Gr, P. — Belfast—Middelburg, DOIDGE, 2. 1909, n. 4.817, P.

Barberton: Umlomati Valley, 4.000 ft., GALPIN, 1. 2. 1891, n. 1.290, B, C, Gr, K, P, Z. — Between Nelspruit and Sibthorps, DAVY, 26. 1. 1906, n. 1.612, P.

Lydenburg: Waterval Boven, MOSS, 31. 3. 1929, n. 17.502, J. — Dullstroom, 6.600—6.800 ft., GALPIN, 30. 12. 1932, n. 13.193, B, K, P. — Mt. Anderson—Sabie, EVANS, 25. 4. 1934, s.n., P.

Pietersburg: Woodbush, JENKINS, 11. 1909, n. 7.443, K, T. — Haenertsburg, POTT, 9. 1913, n. 4.656, K, T. — Forest Station, Woodbush, VAN DAM, 12. 1924 (Transv. Mus. n. 25.615), T. — Haenertsburg, ROGERS, 11. 1916, n. 19.035, Z. — Mountain Home, Haenertsburg, 5.500 ft., MURRAY, 11. 1929, n. 2, P.

Waterberg: Twentyfour Rivers, ROGERS, 1. 1920, n. 24.929, G. — Hokpoort, 25 miles W of Naboomspruit, GALPIN, 27. 12. 1931, n. 11.650, B, K, P. — Bank of Palala River, on Farm Jan Boven Fall, 5.000 ft., GALPIN, 23. 12. 1934, n. 133.109(?), B, K, P. — Six miles on Palala road, river side edge of flat, SMUTS & GILLET, 2. 1. 1936, n. 3.373, P.

A. basinuda is usually more slender than the other two species of the section. The stem, nude at the base, with not so densely situated

leaves in the upper part and with only slightly branched inflorescence, is very characteristic.

The material which has been available to me contains two different types. One of them, represented a.o. by GALPIN n. 1.290, POTT n. 4.656 and RUDATIS n. 1.577, corresponds to the description of the type with its rather short petioles of the radical leaves and its distinctly scabridous stem. The other type, to which a.o. GALPIN n. 11.650 and ROGERS n. 24.929 belong, has long petioles and quite smooth stem.

MOSS n. 17.502 is a divergent form. It has large-sized, more prominent bristles in the leaf-margins and has the involucrel segments »purple or white with purple or pure white».

A. basinuda var. *subnuda* WEIMARCK, var. nova.

A. natalensis, J. B. DAVY, 1932: 522, p.p.

Spec. orig.: ROGERS n. 14.859, J.

Differt a typo: foliis rosulatis sat longe ciliatis, foliis caulinis paucis (1—7) minoribus.

Transvaal. Lydenburg: Graskop, Kowains Pass, ROGERS, 11. 1915, n. 14.859, J. Z. — Graskop, 4.750 ft., IRVINE, 22. 1. 1921, n. 21, P.

The variety probably represents a species different from *A. basinuda*, but the specimens at hand do not allow a decisive opinion. Externally the variety resembles *A. Baurii* rather much but is immediately distinguished from this species by the involucrel bracts being 10 in number.

16. *Alepidea reticulata* WEIMARCK, spec. nova.

A. setifera H. WOLFF, 1913: 102, p.p. — A. ENGLER, 1921: 799, p.p. — B. DAVY, 1932: 522, p.p.

Spec. orig.: SCHLECHTER n. 4.748, S.

Icon.: Fig. nostra 8, i, k.

Caules singulares vel raro plures (12—)30—40 cm alti 2—3 mm crassi striati densissime foliati apice corymboso-racemosi. Folia sat tenuia; basalia petiolis 1.5—4 cm longis supra canaliculatis basin versus dilatatis instructa; laminae 2.5—5 cm longae 1.5—2.5 cm latae ovatae — obovatae basibus ovatae vel ± cordatae marginibus longe setoso-dentatae et saepe setis interdentalibus praeditae; folia caulina lanceolata longe setoso-dentata imbricata inferiora 1.5—3 cm longa superiora sensim minora. Capitula numerosa in inflorescentia sat densa disposita; bracteae involucreles (8 vel) 10 basibus connatae; 5 majores partibus

liberis 4.5—5 mm longae oblongo-trianguulares acutae—acuminatae nervo medio crasso et nervis lateralibus reticulatis modice prominentibus praeditae, 5 minores 2—3 mm longae; sepala 0.6 mm; styli 0.4—0.5 mm longi.

Transvaal. Potchefstroom: In gram. mont. Houtboschberg, 2.330 m, SCHLECHTER, 31. 3. 1894, n. 4.748, B, BG, Br, G, Gr, K, P, Pa, S, T, U, Z.

Middeburg: Klein Olifant River, 1.660 m, SCHLECHTER, 22. 12. 1893, n. 4.044, Z.

Lydenburg: Belfast, DAVY, 6. 2. 1904, n. 1.318, B. P.

Pietersburg: Woodbush Mts., MOSS, 9. 1927, n. 15.556, J.

Sine loco: »Goda Hoppsudden», WAHLBERG, L.

The cauline leaves, entirely covering the stem, the broad, evenly ciliate dentate basal leaves and the short corymbose inflorescence are characteristic features. *A. reticulata* diverges from *A. setifera* a.o. by the reticulately veined, comparatively broad involucral segments and from *A. basinuda* by this feature and by the densely situated cauline leaves.

Sect. V. *Stellatae* WEIMARCK, sect. nova.

Mericarpiä dorso rugosa, folia rosulata marginibus subintegra—leviter dentata inaequaliter ciliata ciliis omnibus exstantibus praedita, bracteae involucrales 5 vel praeterea 5 multo minores.

Clavis specierum.

- A. Folia rosulata crassa inconspicue nervosa; bracteae involucrales partibus liberis ovato-trianguulares 4—6 mm longae 17. *Baurii*
 A. Folia rosulata tenuia conspicue reticulato-nervosa; bracteae involucrales partibus liberis oblongo-trianguulares 7—8 mm longae 18. *stellata*

17. *Alepidea Baurii* O. KUNTZE.

A. Baurii O. KUNTZE, 1898: 111. — DÜMMER, 1913: 17. — WOLFF, 1913: 99. — A. ENGLER, 1921: 798.

A. ciliaris β *Baurii* O. KUNTZE, 1898: 110.

A. ciliaris γ *lanceolata* O. KUNTZE, 1898: 110.

A. lanceolata O. KUNTZE, 1898: 111.

A. natalensis J. M. WOOD & M. S. EVANS, 1899: 255. — J. M. WOOD, 1908: 161. —

R. DÜMMER, 1913: 18. — H. WOLFF, 1913: 100. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105.

A. concinna R. DÜMMER, 1913: 19. — A. ENGLER, 1921: 798.

A. longiciliata H. SCHINZ ex H. WOLFF, 1913: 101 (non *longeciliata* H. SCHINZ ex R. DÜMMER). — A. ENGLER, 1921: 798.

A. Rehmannii J. B. DAVY, 1926: 37.

Icon.: 9, a—e.

Planta 20—50 cm alta; caulis 1—2 mm diam. sulcatus ad apicem vel saltem parte superiore erecto-patentim ramosus durus \pm dense foliatus. Folia subcoriacea subtus obscure reticulato-venosa marginibus integra vel leviter denticulato-serrata setis 3—6 mm longis et pilis 1—2 mm longis interjectis ciliata; folia basalia rosulata; laminae ovatae—obovato-oblongae apicibus rotundatae—subacutae basin versus sat abrupte vel sensim in petiolum 1—2 cm longum planum attenuatae; folia caulina amplectentia longe (7—8 mm) setoso-ciliata adpressa inferiora 2—3 cm longa superiora minora. Bracteae involucrales 5 basibus ad $\frac{1}{3}$ longitudinis connatae partibus liberis ovato-triangulares 4—6 mm longae obtusae—apiculatae interdum praeterea 5 minores ad 1 mm longae; sepala 0.4—0.5 mm longa triangularia; styli 1—1.2 mm longi.

Cape. Umtata: Baziya, 2,500 ft., BAUR, n. 116, K.

Engcobo: Cala, 4,000 ft., PEGLER, 2. 1910, n. 1,668, B, P. — Cala, 4,000 ft., KOLBE, 28. 2. 1910, n. 76, Gr.

Maclear: Tsitsa footpath, 7,550 ft., GALPIN, 5. 3. 1904, n. 6,637, B, Gr, K, P. — Ugie, in rock ledges, 4,300—4,500 ft., BRITTEN, 23. 1. 1923, n. 4,515, Gr. — Hopedale, YOUNG, 12. 1924 (MOSS n. 13,764), J. — Pomona Ugie, 4,300 ft., GILL, 2. 1928, n. 166, B.

Mt. Currie: Ad lat. mont. Currie, 5,000 ft., TYSON, 2. 1883, n. 1,375, B, Br, G, K, Z.

Umzimkulu: Insiswa, 6,600 ft., SCHLECHTER, 27. 1. 1895, n. 6,472, B, BG, G, Gr, Pa, T, Z.

Natal. Polela: Underberg, McLEAN, 3. 1938, n. 613, P.

Inanda: REHMANN, 1875—80, n. 8,397, Z. — Inanda, WOOD, 6. 1879, n. 251, B, G, K, Z. — Amawahgwa mountain, 6,000—7,000 ft., WOOD, 5. 4. 1892, n. 4,587, K.

Lions River: Mount Gilboa, 3,000—4,000 ft., WYLIE, 2. 1894 (WOOD n. 6,243), K. — Dragle, 4,300 ft., BEWS, 1. 1922, n. 3,309, N.

Estcourt: Cathkin Park, summit of Little Berg, 6,000 ft., GALPIN, 25. 2. 1932, n. 11,758, B, P. — Above Cathkin Park Hotel, EDWARDS, 1. 1935, (BOLUS herb. n. 24,024), B. — Tabamhlope, Mtn. summit, WEST, 16. 1. 1938, n. 607, P. — Mooi River, FISHER, 12. 1942, n. 431, N.

Weenen: Culvers, 6,000 ft., BROWN, 3. 1924 (ROGERS n. 27,775), G, Z.

Umvoti: Greytown, 3,420 ft., WYLIE, 1931 (BOLUS herb. n. 24,022), K.

Bergville: Mont-aux-Sources, 7,000 ft., BAYER & McLEAN, 19. 2. 1926, n. 171, P.

Sine distr.: Foot-hills of Drakensberg, Game Pass, BUTTON, 10. 3. 1942, n. 55, N.

Basutoland. Qachas Nek: Qachas Nek Peak, WHITWORTH, 26. 6. 1946 (BOLUS herb. n. 23,394), B.

Orange Free State. Harrismith: Harrismith, SANKEY, 19. 9. 1905, n. 62, K. — Platberg, PUTTRILL, 10. 1. 1920, s.n., P.

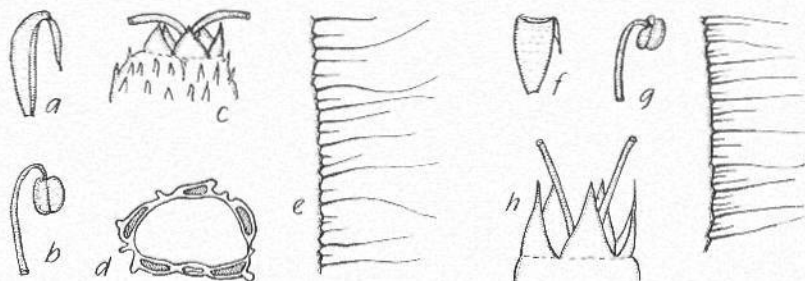


Fig. 9. a—e *Alepidea Baurii* O. KTZE; f—i *Alepidea stellata* WEIMARCK. — a, f petals; b, g stamens; c, h top of fruits with sepals; d transverse section of mericarp; e, i part of leaf margins. — a, b, e PEGLER n. 1.668, B; c, d WOOD n. 251, B; f—i RUDATIS n. 1.193, S. — a—d, f—h $\times 10$; e, i $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

Sine loco signif.: »Faku's Territory, South Africa«, SUTHERLAND, s.n., K.

Alepidea Baurii was described by O. KUNTZE as *A. ciliaris* β *Baurii* and *A. ciliaris* γ *lanceolata*. The author also says, however, that they had better to be classified as species, which in that case should be called *A. Baurii* O. KTZE and *A. lanceolata* O. KTZE. I have not been able to find any boundary between the two types.

A. natalensis WOOD & EVANS and *A. concinna* DÜMMER have also been united here with *A. Baurii*, as the types in question according to my opinion constitute one form series which moreover is not very varying. *A. Baurii* is said to have entire, *A. natalensis* denticulate or obscurely serrate leaves. *A. concinna* should be different from the two preceding species by its stem being »equally leafy throughout its entire length«.

The species has been repeatedly mistaken for *A. ciliaris* DELAROCHE, with which it, however, has not much in common. It has also been interpreted as *A. longeciliata* SCHINZ, and this mistake was started by WOLFF who made *A. Baurii* the basis of his *A. longeciliata*. The true *A. longeciliata* SCHINZ ex DÜMMER has 10 large involucreal bracts and stiff, evenly distributed bristles in the leaf margins with no smaller cilia between them. DAVY (1926) discovered this error and created a further new name: *A. Rehmanni* DAVY.

18. *Alepidea stellata* WEIMARCK, spec. nova.

Spec. orig.: RUDATIS n. 1.193, P.

Icon.: Fig. nostra 9, f—i.

Planta gracilis 30—50 cm alta; caulis simplex 1.5—2 mm diam. sulcatus remote multifolius. Folia tenuia sat conspicue reticulato-venosa marginibus integra vel exigue crenata dense ciliato-setosa setis 4—6 mm longis et ciliis 0.5—2 mm longis alternatim dispositis praedita; folia basalia rosulata breviter (1—2 cm) petiolata; laminae 3—5 cm longae 1—2 cm latae oblongo-spathulatae apicibus rotundatae—obtusae apiculatae basin versus sensim in petiolum planum 2—3 mm latum attenuatae; folia caulina amplectentia parva 0.5—2 cm longa remote disposita. Bractee involucales 5—6 ad $\frac{1}{5}$ longitudinis connatae lobis 7—8 mm longae triangulariter oblongae, interdum lobi minores 1—2 (—3) mm longi interjecti; sepala 1 mm longa anguste triangularia acuta; styli 1.5 mm longi.

Natal. U m z i n t o: Alexandra, Dumisa, 800 m, RUDATIS, 14. 10. 1910, n. 1.193, G, K, P, Pa, S, Z.

A. stellata differs from *A. Baurii* a.o. by the thinner, reticulately nerved leaves and by the much longer, more acute involueral segments.

The name, *A. stellata*, alludes to the form of the inflorescences which by their long involueral bracts are beautifully stelliform.

Sect. VI. **Heterotrichae** WEIMARCK, sect. nova.

Folia rosulata dentata, cilia dentium stricta vel leviter curvata, cilia interdentalia inflexa; bractee involucales 10 aequales—subaequales.

Clavis specierum.

- A. Folia caulis pauca (0—3)
 - B. Folia rosulata serrata—dentata
 - C. Bractee involucales acutae—subacutae
 - D. Folia rosulata cordata—ovata—oblongo-elliptica
 - E. Bractee involucales partibus liberis in statu fructifero 2—4 mm longae
 - F. Folia tenuia oblongo-elliptica 19. *ciliaris*
 - F. Folia crassa coriacea ovata—obovata 20. *delicatula*
 - E. Bractee involucales in statu fructifero 6—8 mm longae
 - 21. *pilifera*
 - 22. *serrata*
 - D. Folia rosulata oblonga—linearia 22. *serrata*
 - C. Bractee involucales apice obtusae—rotundatae; planta 4—10 cm alta
 - 23. *pusilla*
 - B. Folia rosulata lobata
 - G. Folia rosulata cordato-ovata longe petiolata 24. *duplidens*
 - G. Folia rosulata lanceolata breviter petiolata 25. *cirsifolia*
- A. Folia caulis numerosa (+ 8) 26. *attenuata*

19. *Alepidea ciliaris* DELAROCHE.

A. ciliaris F. DELAROCHE, 1808: 19, excl. syn. — J. L. M. POIRET, 1810: 288. — E. G. STEUDEL, 1821: 26 (sub nom. »*Alepidea cillaris*«). — A. P. & A. DE CANDOLLE, 1830: 87. — D. N. F. DIETRICH, 1840: 935. — O. W. SONDER, 1862: 534, excl. syn. — O. KUNTZE, 1898: 111 (sub. nom. »*Alepida ciliaris*«). — R. DÜMMER, 1913: 12, p.p. — H. WOLFF, 1913: 103, p.p. — E. P. PHILLIPS, 1917: 105, p.p.

Icon.: F. DELAROCHE, 1808: t. I. — L. TRATTINNICK, 1814: t. 204; 1825: t. 7. — A. ENGLER & O. DRUDE, 1910: 453. — Fig. nostra 10, a—c; tab. III.

Caules plerumque singulares parte superiore vel raro etiam inferne ramosi 1—1.5 mm diam. teretes. Folia tenuia; basalia rosulata; petioli 2—4 vel raro ad 7 cm longi applanati supra leviter canaliculati; laminae ovato-oblongae—oblongo-ellipticae 3—5 vel raro ad 6 cm longae 1—1.5 (—2) cm latae basi cuneatae—ovatae—cordato-ovatae grande setosodentatae—crenatae setis interdentalibus 3—5 mm longis inflexis praeditae; folia caulina nulla vel pauca minuta lanceolata. Capitula ± longe pedunculata; bracteae involucrales 10 basibus connatae; 5 majores partibus liberis 3—4 mm longae acutae exigue nervosae; 5 minores 2—3 mm longae; sepala 0.7—0.8 mm longa triangularia acuta erecta; petala c:a 2 mm longa; staminum filamenta 2 mm longa filiformia; antherae 0.5 mm longae obovoideae; mericarpia c:a 2 mm longa 1.5 mm crassa muricato-rugosa; styli 1—1.2 mm longi.

Cape Province. Stutterheim: in rupibus in monte Dohne prope Fort Cunynghame, 4,500 ft., BOLUS, 1. 1896, n. 24.023, B.

Graaf Reinet: In monte graminoso Koudveld, 5,000 ft., BOLUS, 12. 1872, n. 1.588, B. — In clivis graminosis montis Koudveld, TYSON, 1. 1879, n. 125, Gr.

Somerset East: Mt. Boschberg, 4,000 ft., MACOWAN, n. 139, G, Gr, Z.

Stockenstroom: Katberg, 4,000—5,000 ft., DRÈGE, a, p.p., 1838, G, K.

Basutoland. Leribe: Leribe, 5,000—6,000 ft., DIETERLEN, 1911, n. 411, C, K, P, Pa, Z. — Coteaux de Thaba Bosin, JUNOD, 1903, n. 1.925, Z. — Thabaneng, WATT & BRANDWIJK, 15, 2. 1927, n. 1.843, P.

Sine loco: »Caput Bonae Spei«, ex herb. BURMANN, G. — »Cap«, KREBS, G. — »Cap. b. spei«, THUNBERG, 1774, S.

A. ciliaris is the basis of DELAROCHE's description of the genus *Alepidea*. DELAROCHE gives an eminently good and instructive description and reproduction of the species. He includes, however, BERGIUS's *Jasione capensis* as a synonym and this is not correct, as the species in question, *A. capensis* (BERG.) DYER, is a species quite distinct from *A. ciliaris*. It is here even referred to an other section. In later times

the two species have been confounded by most authors. DÜMMER (1913) at last unravels the differences between the two species. (He has *A. capensis* under the name of *A. cordata* E. MEY.)

A. ciliaris has thin, ovately oblong or oblong-elliptic leaves with a flat petiole and coarse teeth between which long inflexed cilia are situated. — The differences between *A. ciliaris* and the other species within the section is discussed under the different species.

20. *Alepidea delicatula* WEIMARCK, spec. nova.

Spec. orig.: ESTERHUYSEN n. 4.526, B.

Icon.: Tab. nostra IV.

Caules singulares vel bini vel etiam plures 1—1.5 mm diam. subteretes vel leviter sulcati parte superiore laxè ramosi. Folia subcoriacea; basalia rosulata; petioli (2—)3—6 cm longi semiteretes supra canaliculati; lamina 1—2 cm longa 0.5—1 cm lata ovata—obovata basi rotundata—subcordata marginibus grosse dentata dentibus longe ciliata et ciliis interdentalibus inflexis praedita subtus obscure reticulato-nervosa; folia caulina 0 vel pauca. Capitula longe pedunculata; bractae involucrales 10; 5 majores segmentis 2—3.5 mm longae ovatae acutae—subobtusae obscure nervosae, 5 minores 1—2 mm longae acutae; sepala 0.4 mm longa triangularia; petala 1.2—1.5 mm longa; staminum filamenta ca 1.2 mm longa filiformia, antherae ovoideae 0.6 mm longae; mericarpia 1.7—1.8 mm longa 1—1.2 mm crassa ovoidea verrucosorugosa.

Cape. Prince Albert: Swartberg Pass, on S slope, 6.000 ft., ESTERHUYSEN, 21. 1. 1941, n. 4.526, B.

Oudtshoorn: Top of Swartberg Pass, STOKOE, 12. 1942, n. 8.807 (C herb. n. 58.659), B, C.

Uniondale: Formosa Peak, ESTERHUYSEN, 30. 1. 1941, n. 4.650, B.

A. delicatula comes *A. ciliaris* morphologically near. It is distinguished from this species by its much smaller, thicker subcoriaceous leaves, its relatively long, semiterete petioles and smaller flowers. The obscure network of the veins on the underneath side of the leaves is a characteristic feature.

A. delicatula is the only species of the genus which so far known is endemic within the Cape proper.

21. *Alepidea pilifera* WEIMARCK, spec. nova.

Spec. orig.: WOOD n. 5.234, Z.

Icon.: Tab. nostra V.

Caulis singulares graciles — sat robusti 1—2.5 mm diam. sulcati parte superiore vel etiam e basi ramosi. Folia sat tenuia; basalia rosulata; petioli (1—)2—5(—15) cm longi supra canaliculati; lamina cordata 1.5 cm longa et lata vel saepius ovata et 3—4 cm longa 1.2—1.8 cm lata basi subcordata apice rotundata marginibus grosse dentata dentibus ciliis brevibus sat crassis e nervis incrassatis prominentibus munita et ciliis interdentalibus inflexis vel squarrosis praedita; folia caulina 0—pauca lanceolata grosse et remote dentata. Capitula \pm longe pedunculata; bracteae involucrales 10; 5 majores in statu florescendi c:a 4 mm longae ovatae acutae—apiculatae in statu fructifero 6—8 mm longae; 5 minores in statu florescendi 3—4 mm longae triangulari-oblongae in statu fructifero 5—6 mm longae; sepala c:a 1 mm longa oblongo-triangularia acuta tenuia; petala 1 mm longa; staminum filamenta 1—1.2 mm longa filiformia; antherae 0.5 mm longae ovoideae; mericarpia (non plane matura) 2 mm longa ovoidea; styli 1.5 mm longi anguste conici.

Natal. Pinetown: Pinetown, ROGERS, 12. 1923, n. 28.113, G.

Estcourt: Nottingham Road, WOOD, n. 5.234, K, Z. — Tabamhlope, 6,000 ft., WYLIE (WOOD n. 10.583), P. — Tabamhlope Research Station, 5,000 ft., WEST, 8. 12. 1938, n. 907, L.

Weenen: Culvers, ROGERS, n. 28.194, Z.

Bergville: Mont-aux-Sources, near summit of Dooley, 7,000 ft., BAYER & McCLEAN, 19. 2. 1926, n. 171, K. — Mont-aux-Sources, 9,400 ft., SCHELPE, 19. 3. 1946, n. 1.351, N.

Alepidea pilifera comes morphologically close to *A. ciliaris* and *A. delicatula* but is distinguished from these species by the teeth of the leaves being triangular, more projecting and furnished in the top with a short, stout bristle coming from a powerful, prominent vein — similar to the case in *A. capensis*. The involucre becomes much enlarged in the fruiting stage.

22. *Alepidea serrata* ECKL. & ZEYH.

A. serrata C. F. ECKLON & K. ZEYHER, 1835: 339. — D. N. F. DIETRICH, 1840: 935. — E. G. STEUDEL, 1840: 48 (sub. nom. err. »*Alepidea ferrata*»). — O. KUNTZE, 1898: 111. — R. DÜMMER, 1913: 13.

A. moltenensis O. KUNTZE, 1898: 111.

A. ciliaris var. α *serrata* H. WOLFF, 1913: 104.

Astrantia ciliaris LINNÉ FIL., 1781: 177, p.p. — J. A. MURRAY, 1784: 273. — C. P. THUNBERG, 1794: 49; 1818: 196. — C. L. WILLDENOW, 1797: 1369. — C. H. PERSOON, 1805: 304.

Icon.: Fig. nostra 10, d—f.

Caules plerumque singulares ramosi remote foliati 1—2 mm diam. Folia tenuia; folia rosulata: petioli 2—4 vel ad 8 cm longi subteretes supra canaliculati, laminae 2—5 cm longae 4—8 mm latae basibus rotundatae — late cuneatae marginibus setis interdentalibus ad 7 mm longis inflexis praeditae vel obtuse crenato-serratae. Folia caulina pauca sessilia lanceolata. Capitula \pm longe pedunculata: bracteae involucales 10 basibus connatae: 5 majores partibus liberis 3—5 mm longae acutae—subacutae obscure prominenter nervosae; 5 minores 1.5—2.5 mm longae. Sepala 0.6—0.7 mm longa triangularia acuta; petala 1—1.2 mm longa lanceolata; filamenta staminum 1 mm longa; antherae 0.5 mm longae obovoideae; mericarpia 1.8—2 mm longa 1—1.2 mm crassa dense verruculosa; styli ca 1 mm longi filiformes.

Cape Province. Somerset East: In mont. Somerset East, MAC-OWAN, s.n., Z. — Boschberg, SCOTT-ELLIOTT (GALPIN herb. n. 123), P.

Fort Beaufort: Katriviersberg et Winterberg, ECKLON & ZEYHER, 1836, n. 2.188, p.p., C, G, K, L, Pa, S.

Stockenström: Katberg, 4.000—5.000 ft., DRÈGE, a, p.p., 1838, G, K.

Stutterheim: In monte Dohne prope Fort Cunynghame, 4.200 ft., BOLUS, n. 10.099, B.

Cathcart: Thomas River, LEIGHTON, 15. 1. 1947, n. 2.789, B.

Queenstown: 4.000 ft., POTTS, 2. 1915, n. 1.879, B. — Queenstown, GREAVES, 5. 1945, s.n., Gr.

Molteno: Molteno, 1.800 m, KUNTZE, 23. 2. 1894, s.n., K, Z.

Xalanga: prope Cala, 4.700 ft., BOLUS, 22. 1. 1896, n. 10.100, B. — Cala, 4.000 ft., PEGLER, 2. 1910, n. 1.671, B, K, P. — Cala, 4.000 ft., SISTER ADELICIA, n. 19, Gr.

Herschel: Witbergen, auf steinigen Felsen und felsigen Bergplatten, 7.000—8.000 ft., DRÈGE, b, S.

Natal. Klip River: Mont-aux-Sources, Chain Ladder, 9.000 ft., SCHELPE, 28. 3. 1944, n. 1.441, N.

Basutoland. Mafeteng: Penten de la montagne Laibopile, Likhvele, DIETERLEN, 2. 1915, n. 1.087, C, P, Pa.

A. serrata has the leaf-laminae linear or narrowly lanceolate either acutely dentate with long bristles in the top of the teeth or obtusely crenate with no or only very short bristles.

A. serrata comes morphologically near *A. ciliaris*, and long-leaved forms of the latter species may be difficult to distinguish from *A. serrata*. In *A. ciliaris* the leaves have their greatest breadth in the middle, are never less than 10 mm broad and the petioles are broad and flat, whereas *A. serrata* has linear or narrowly lanceolate laminae not exceeding 8 mm

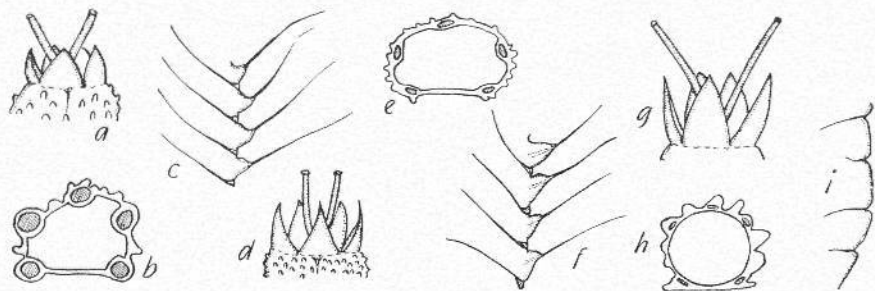


Fig. 10. *Alepidea ciliaris* (L. FIL.) DELAROCHE; d—f *Alepidea serrata* ECKL. & ZEYH.; g—i *Alepidea pusilla* WEIMARCK. a, d, g top of fruits with sepals; b, e, h transverse section of mericarps; c, f, i part of leaf margins. — a—c BOLUS n. 24.023, B; d—f PEGLER n. 1.671, B; g—i STAPLES n. 249, B. — a, b, d, e, g, h $\times 10$; c, f, i $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

in breadth and semiterete petioles. Petals and stamina are smaller in *A. serrata* than in *A. ciliaris*.

A. serrata var. *cathcartensis* (O. KTZE) WEIMARCK, comb. nova.

A. ciliaris var. *cathcartensis* O. KUNTZE, 1898: 110. — H. WOLFF, 1913: 104.

A. cathcartensis O. KUNTZE, 1898: 111.

Differt a typo: foliis rosulatis (2—)4—10 cm longe petiolatis, laminis linearibus 5—8 cm longis 0.4—0.6 mm latis basibus cuneatis—rotundatis apicibus obtusis marginibus remote crenato-dentatis dentibus obtusis—acutis eciliatis vel ciliis brevibus praeditis.

Cape Province. Stutterheim: Mountain above Dohne, 4,000 ft., FLANAGAN, 3. 1894, n. 2,292, B, C, K, P. — Top of Kologha Range, Dohne, 4,600 ft., ACOCKS, 8. 5. 1943, n. 9,803, P.

Cathcart: Cathcart, 1,400 m., KUNTZE, 26. I. 1894, s.n., K. — Slope of mountain above Toise River Railway Station, 2,500 ft., FLANAGAN, 3. 1894, n. 2,292, K.

Queenstown: Hangklip Mtn., 5,000 ft., GALPIN, 1. 1894, n. 1,770, Gr, P.

Wodehouse: 7½ m. S.S.E. of Clonvilla, 5,500 ft., ACOCKS, 25. 2. 1946, n. 12,520, L.

Natal. New Hanover: Albert, COOPER, 1861, n. 680, K.

A. serrata var. *cathcartensis* has a very striking appearance by its elongated petioles and linear laminae, the teeth of which have a short bristle only or are quite unarmed.

23. *Alepidea pusilla* WEIMARCK, spec. nova.

A. Galpinii forma E. P. PHILLIPS, 1917: 105.

Spec. orig.: GALPIN n. 6.639, P.

Icon.: Fig. nostra 10, g—i; tab. VI.

Planta pumila 4—10 cm alta; caules singulares 0.8—1 mm diam. Folia basalia rosulata; petioli 2—4 cm longi supra canaliculati basin versus marginali; laminae 8—15 mm longae 4—7 mm latae ovatae sat crassae obscure nervosae marginibus subintegrae — leviter setosocrenulato-dentatae et setis interdentalibus praeditae; caulina pauca (vel nulla) parva anguste lanceolata amplexicaulia adpressa. Capitula pauca breviter pedunculata; bractee involucales majores 5 partibus liberis 4.5—5 mm longae ovatae prominenter reticulato-nervosae, minores 5 vel pauciores 1—2 mm longae; sepala 1 mm; styli ad 2 mm longi.

Cape Province. Barkley East: Wittebergen, mt. swamp near summit of Ben Mac Dhui, 9.700 ft., GALPIN, 11. 3. 1904, n. 6.639, B, C, Gr, K, P.

Basutoland. »Basutoland, Drakensbergen», STOKOE, 1. 1928, n. 1.540 p.p., P. — »Basutoland», STAPLES, 10. 1941, n. 249, P.

A. pusilla comes near *A. ciliaris* but diverges from this species a.o. by its leaves which are thicker, have a hardly visible network of veins and the crenulate teeth of which have usually no bristles. The 5 larger involucre bracts are ovate, rounded in their top and have prominent, reticulate veins.

24. *Alepidea duplidens* WEIMARCK, spec. nova.

Spec. orig.: TYSON n. 1.373, C.

Icon.: Fig. nostra 11, a—e; tab. VII.

Caules 30—40 cm alti parte dimidia superiore ramosi remote foliati 1.5 mm diam. longitudinaliter sulcati. Folia sat tenuia; basalia rosulata; petioli (5—)10—15 vel usque ad 20 cm longi teretes supra canaliculati; laminae ovatae—cordato-ovatae 2—3.5 cm longae 1.2—2 cm latae grosse dentatae—lobulatae dentibus bifidae acuminatae—aculeatae et setis interdentalibus 4—6 mm longis inflexis praeditae; folia caulina pauca amplexicaulia vel breviter petiolata lanceolata adpressa. Capitula longe pedunculata sat magna; bractee involucales 8 vel 10 subaequales basibus connatae partibus liberis 4—5 mm longae ovatae apicibus rotundatae prominenter reticulato-nervosae; sepala 0.6—0.7 mm longa anguste triangularia acuta; antherae 0.6 mm longae oblongo-ovoideae; mericarpia 2.4—2.5 mm longa 1.7—1.8 mm crassa ovoidea verrucoso-rugulosa; styli 1 mm longi.

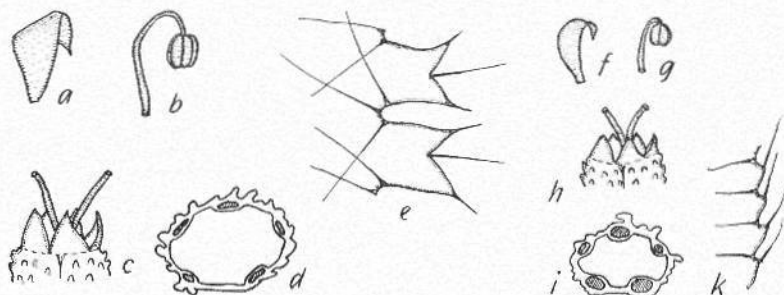


Fig. 11. a—e *Alepidea duplidentis* WEIMARCK; f—k *Alepidea attenuata* WEIMARCK. — a, f petals; b, g stamens; c, h top of fruits with sepals; d, i transverse section of mericarps; e, k part of leaf margins. — a, b GOOSENS n. 320, P; c—e TYSON n. 1.373, P; f, g GALPIN n. 12.455, B; h—k GALPIN n. 12.455, P. — a—d, f—i $\times 10$; e, k $\times 2$. — H. WEIMARCK del.

Cape Province. Maclear: Maclear, MURRAY, 2. 5. 1919, n. 23, Gr.

Mt. Currie: Kokstad, 5,000 ft., TYSON, 2. 1883, n. 1.373, C. L. — Mt. Currie, common along streambank and in vleiveld, GOOSENS, 25. 2. 1930, n. 320, P.

The elongate petioles of the radical leaves and above all the coarse marginal teeth 2-cleft in the top are especially characteristic of this species. The involueral segments are ovate and furnished with prominent reticulate veins.

25. *Alepidea cirsiiifolia* SCHLECHTER & WOLFF.

R. SCHLECHTER & H. WOLFF in WOLFF, 1913: 99.

Icon.: Tab. nostra V.

Caules plerumque singulares vel etiam bini parte dimidia superiore ramosi remote foliati 2—2.5 mm diam. longitudinaliter sulcati. Folia sat tenuia; basalia rosulata; petioli 1—3 cm longi subplani; lamina (6—)8—12 cm longa lanceolata basi anguste cuneata marginibus profunde irregulariter lobato-dentata lobis acuminatis ciliatis et dentibus minoribus ciliatis munita ciliis interlobatis inflexis praedita; folia caulina: pauca lanceolata sessilia. Capitula \pm longe pedunculata; bracteae involuerales 10 basibus connatae, 5 majores segmentis liberis 4 mm longae ovatae subacutae—obtusae obscure nervosae, 5 minores ca 2 mm longae acutae. Sepala 0.6—0.7 mm longa triangularia acuta; petala 1 mm longa; staminum filamenta 0.7 mm; antherae 0.4—0.5 mm ovoideae; mericarpia 2.2—2.3 mm longa 1.6—1.8 mm crassa dense verrucosa; styli 1 mm longi.

Cathcart: Fairford, CATTERRELL, 12. 1916, n. 186, Gr.

Engcobo: Juxta rivulos in pago Engcobo, 3.250 ft., BOLUS, 15. 1. 1896, n. 10.098, B, K. — Engcobo, 3.000 ft., FLANAGAN, 1896, n. 2.789, P.

Matatiele: Ad lat. montium pone Matatiele, 5.000 ft., TYSON, 1. 1884, n. 1.618, B, C, K, P.

A. cirsiifolia was described on SCHLECHTER n. 6.375 as type. This collection has not been available to me but the description given by the authors corresponds well to the specimens quoted above.

A. cirsiifolia comes *A. serrata* morphologically near but is larger, has larger leaves with broad petioles and lobate margins.

26. *Alepidea attenuata* WEIMARCK spec. nova.

Spec. orig.: GALPIN n. 12.455, P.

Icon.: Fig. nostra 11, f. k; tab. VIII.

Caulis singulares vel pauci graciles—sat robusti 1.2—2(—3) mm diam. longitudinaliter striati. Folia subcoriacea; basalia longe petiolata, petioli (2—)4—18(—25) cm longi semiteretes, laminae 2—5(—10) cm longae 8—18 mm latae ovatae—oblongae(—lanceolatae) basibus rotundatae—subcordatae reticulato-nervosae marginibus serratae inarmatae vel saepius dentibus in setam vel spinulam 2—3 mm longam exeuntes et setis interdentalibus praeditae; caulina numerosa ima petiolata cetera sessilia lineari-lanceolata serrato-setoso-dentata adpressa. Capitula sat breviter pedunculata; bracteae involucales 10 basibus connatae. 5 majores 4—6 mm longae oblongae acutae, 5 minores 2.5—3 mm longae; sepala 0.4 mm; styli 0.8 mm longi.

Transvaal. Krugersdorp: Florida, MOSS, 18. 2. 1923, n. 7.456, J.

Lydenburg: Belfast, HUTCHINSON, 31. 1. 1929, n. 2.757, B, K. — Dullstroom, 6.500—6.600 ft., GALPIN, 6. 2. 1933, n. 12.455, B, K, P.

Pietersburg: Woodbush, WAGER, 1. 1923 (Transv. Mus. n. 23.061), T.

Swaziland. Inter Dalriach et Oshoek, 5.200 ft., BOLUS, 1. 1906, n. 11.918, B.

Alepidea attenuata differs from other species within the section a.o. by its numerous, narrow cauline leaves. The species has the very elongate petioles of the radical leaves in common with *A. duplidens* and also with certain forms of *A. ciliaris*.

Literature.

- BEAUVERD, G.: Notes sur quelques plants de l'Afrique australe. — Bull. Soc. Bot. Genève III. Genève 1911.
- BERGIUS, P. J.: *Jasione capensis*, descripta et icone illustrata. — Nov. Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. III. Upsaliae 1780.
- BROWN, N. E.: *Alepidea setifera*, N. E. Brown. — Kew Bull. London 1896.
- CANDOLLE, A. P. DE & A. DE: *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* IV: I. — Parisiis 1830.
- DAVY, J. B.: A manual of the flowering plants and ferns of the Transvaal with Swaziland, South Africa I, II. — London 1926, 1932.
- DELAROCHE, F.: *Eryngiorum nec non generis novi Alepideae historia*. — Parisiis 1808.
- DIETRICH, D. N. F.: *Synopsis plantarum seu Enumeratio systematica plantarum adhuc cognitarum* 2. — Vimariae 1810.
- DRÈGE, J. F.: Zwei pflanzengeographische Dokumente, nebst einer Einleitung von Ernst Meyer. — Bes. Beig. Flora II. Leipzig 1844.
- DRUDE, O.: *Umbelliferae*. — ENGLER-PRANTL, Die nat. Pflanzenfam. III. Leipzig. 1898.
- DYER, R. A.: The vegetation of the divisions of Albany and Bathurst. — Bot. Surv. S. Afr. Mem. 17. Pretoria 1937.
- DÜMMER, R.: A revision of the genus *Alepidea*, Delaroché. — Trans. R. Soc. S. Afr. III: 7. Cape Town 1913.
- ECKLON, C. F., et ZEYHER, K.: *Enumeratio plantarum Africae australis extratropicae* III. — Hamburgi 1837.
- ENGLER, A.: Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. — Abh. kön. preuss. Akad. Wiss. Berlin 1891, Berlin 1892.
- Die Pflanzenwelt Ostafrikas und der Nachbargebiete C. — Berlin 1895.
- Die Pflanzenwelt Afrikas insbesondere seiner tropischen Gebiete. — ENGLER-DRUDE, Die Vegetation der Erde IX: 3: 2. Leipzig 1921.
- ENGLER, A., und DRUDE, O.: Die Vegetation der Erde IX: 1: 1. — Leipzig 1910.
- EYLES, F.: A record of plants collected in Southern Rhodesia. — Trans. R. Soc. S. Afr. V: 4. Cape Town 1917.
- FOURCADE, H. G.: Check-list of the flowering plants of the divisions of George, Knysna, Humansdorp, and Uniondale. — Bot. Surv. S. Afr. Mem. 20. Pretoria 1941.
- HIERN, W. P.: *Umbelliferae* in OLIVER, Fl. trop. Afr. III. — London 1877.
- KOSO-POLJANSKY, B.: *Sciadophytorum systematis lineamenta*. — Bull. Soc. imp. d. nat. Moscou. N.S. XXIX, 1915. Moscou 1916.
- KUNTZE, O.: *Revisio generum plantarum* III: 2. — Würzburg 1898.
- LINNÉ (FIL.), C. VON: *Supplementum plantarum*. — Brunsvigae 1781.
- MEYER, E. H. F.: *Commentariorum de plantis Africae australioris, quas per octo annos collegit observationibusque manuscriptis illustravit Joannes Franciscus Drège*. — Lipsiae 1835—37.
- MURRAY, J. A.: *Systema vegetabilium* (Ed. XIV). — Goettingae 1784.
- OLIVER, D.: *Alepidea Woodii* in HOOKER, *Icones plantarum* XV: 42, Pl. 1.452. — London 1884.
- PERSOON, C. H.: *Synopsis plantarum* I. — Tuebingae 1805.

- PHILLIPS, E. P.: A contribution to the flora of the Leribe Plateau and environs. — Ann. S. Afr. Mus. XVI: I. London 1917.
- POTT, R.: *Alepidea basinuda* in Ann. Transv. Mus. IV. — Johannesburg 1914.
- POIRET, J. L. M.: LAMARCK, Encyclopédie méthodique. Botanique Suppl. X. — Paris 1810.
- RICHARD, A.: Tentamen Florae Abyssinicae I. — Parisiis 1847.
- SONDER, O. W.: Umbelliferae in HARVEY and SONDER, Flora Capensis II. — Dublin 1862.
- STEUDEL, E. G.: Nomenclator botanicus. Ed. 1, II. — Stuttgartiae et Tuebingae 1821, 1810.
- THUNBERG, C. P.: Prodrromus plantarum capensium I. — Upsaliae 1794.
— Flora Capensis II. — Havniae 1818.
— Flora Capensis (ed. SCHULTES). — Stuttgartiae 1823.
- TRATTINICK, L.: Ausgemalte Tafeln aus dem Archiv der Gewächskunde III. — Wien 1814.
— Genera nova plantarum iconibus observationibusque illustrata. — Viennae 1825.
- WALPERS, W. G.: Repertorium botanicum systematicae II. — Lipsiae 1843.
— Annales botanices systematicae II. — Lipsiae 1852.
- WEIMARCK, H.: Phytogeographical groups, centres and intervals within the Cape flora. — Lunds Univ. Årsskr. N.F. Avd. 2. 37: 5. Lund 1941.
- WILDEMAN, E. DE: Contribution a l'étude de la flore du Katanga. — Bruxelles 1921.
— Contribution a l'étude de la flore du Katanga. Suppl. I. — Bruxelles 1927 (a).
— Plantae Bequaertianae IV: II. — Gand 1927 (b).
- WILDENOW, C. L.: Species plantarum (Ed. V) I: II. — Berolini 1797.
- WOLFF, H.: Umbelliferae—Saniculoideae in ENGLER, Das Pflanzenreich IV: 228. — Leipzig und Berlin 1913.
— Umbelliferae in R. E. & TH. C. E. FRIES, Beiträge z. Kenntn. d. Fl. d. Kenia, Mt. Aberdare u. Mt. Elgon IX. — Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem IX. Berlin 1927.
- WOOD, J. M.: Revised list of the flora of Natal. — Trans. S. Afr. Phil. Soc. XVIII: 2. Cape Town 1908.
- WOOD, J. M., and EVANS, M. S.: New Natal plants. — Journ. Bot. London 1899.

Index of exsiccated *Alepidea* specimens.

- ACOCKS 9.548 *gracilis* (v *major*), 9.711 *amatymbica* v *aquatica*, 9.803 *serrata* v *cathcartensis*, 10.070 *setifera*, 10.231, 11.211 *acutidens*, 11.064 *capensis*, 11.353 *acutidens* v *dispar*, 11.366 *longifolia* ssp *lanceifolia*, 11.464 *Woodii*, 12.256 *longifolia* ssp *comosa*, 12.520 *serrata* v *cathcartensis*. — ADAMS 131 *capensis*. — ADAMSON 12 *gracilis* (v *major*). — ALEXANDER 4.385 *capensis*. — ALLSOP 4 *setifera*, 476, 498, 516 *gracilis* (v *major*).
- BACHMANN 942 *gracilis*. — BAUR 116 *Baurii*. — BAYER 397 *gracilis* (v *major*). — BAYER & McCLEAN 16 *setifera*, 171 *Baurii* et *pilifera*, 287 *Thodei*. — BEETON 173 *amatymbica*, 209 *setifera*. — BEWS 265 *gracilis* (v *major*), 3.309 *Baurii*, 3.512 *setifera*. — BEYRICH 81 *gracilis* (v *major*). — BOLUS 1.588 *capensis* et *ciliaris*, 10.095 *amatymbica*, 10.098 *circusifolia*, 10.099, 10.100 *serrata*, 11.918 *attenuata*, 11.919 *setifera*, 15.411 *Thodei*, 16.115, 24.027 *capensis*, 23.394, 24.022, 24.024 *Baurii*, 24.023 *ciliaris*, 24.025 *longifolia* ssp *comosa*, 24.026 *gracilis* (v *major*). — BREMEKAMP & SCHWEIC-

KERDT 424 *gracilis* (v *major*). — BRITTEN 14, 1.266 *capensis*. 4.515 *Baurii*. — BRUCE 23 *longifolia* ssp *angusta*. — BRUCE & KIES 6 *gracilis* (v *major*). — BUCHANAN 16 *gracilis* (v *major*). — BURCHELL 3.477, 4.461 B, 4.582 *capensis*. — BURTT 2.716 *longifolia* ssp *propinqua*. 4.023 *longifolia* ssp *coarctata*. — BUTTON 55 *Baurii*.

CATTERRELL 186 *cirsifolia*. — CECIL 173 *gracilis* (v *major*). — CHANDLER 2.335 *longifolia* ssp *Swynnertonii*. — CHIPPINDALL 326 *gracilis*. — CODD 2.790 *amatymbica*. — CODD & BRUCE 3.635 *longifolia* ssp *comosa*. — CODD & DYER 2.791 *setifera*. — CODD & MULLER 307 *gracilis* (v *major*). — COMPTON 4.453, 4.465, 15.584 *capensis*. — CONRATH 321 *longifolia* ssp *comosa*. — COOPER 680 *serrata* v *cathcartensis*. 1.473 *capensis*. 2.512, 3.502 *longifolia* ssp *angusta*.

DALY & SOLE 38 *capensis*. — DAVIES 377 *longifolia* ssp *propinqua*. — DAVY 1.318 *reticulata*. 1.415 *gracilis* (v *major*). 1.612 *basinuda*. — DIETERLEN 32 *amatymbica*. 411 *ciliaris*, 440 *setifera*. 1.087 *serrata*. — DIMOCK-BROWN 390 *gracilis* (v *major*). — DOIDGE 4.817 *basinuda*. — DRAKE-BROCKMAN 197 *longifolia* **propinqua*. — DUTHIE 575 *capensis*. — DYER 274 *acutidens*. — DYKE 5.642 *Thodei*. — DÜMMER 3.306 *longifolia* ssp *propinqua* et ssp *Swynnertonii*.

ECKLON & ZEYHER 2.187, 2.669 *capensis*. 2.188 *serrata*. 2.189 *amatymbica* et *Macowani*. — ESTERHUYSEN 4.526, 4.650 *delicatula*. 10.231 *amatymbica*. 13.594 *capensis*. — EYLES HERB. 4.509 *longifolia* ssp *Swynnertonii*. 7.094 *gracilis* (v *major*).

FISHER 265 *gracilis* (v *major*). 431 *Baurii*. — FLANAGAN 261 *gracilis* (v *major*). 2.106 *Galpinii*. 2.277 *amatymbica* v *aquatica*. 2.292 *serrata* v *cathcartensis*. 2.789 *cirsifolia*. — FLOYD 16 *capensis*. — FOURCADE 586 *capensis*. — R. E. & TH. FRIES 304 *massaica*. 3.127, 3.128 *gracilis* (v *major*). 3.130 *capensis*. — TH. FRIES, NORLINDH & WEIMARCK 2.683, 3.561, 3.740 *longifolia* ssp *Swynnertonii*. 3.731 *gracilis* (v *major*).

GALPIN 123 *serrata*. 818 *gracilis*. 1.290, 7.188, 11.650, 13.193 *basinuda*. 1.344, 6.641, 9.805, 11.766, 12.200 *amatymbica*. 1.770 *serrata* v *cathcartensis*. 2.885, 10.116, 13.629, 14.360, 14.954 *gracilis* (v *major*). 6.217, 9.751 *longifolia* ssp *comosa*. 6.637, 11.758 *Baurii*. 6.638 *Galpinii*. 6.639 *pusilla*. 6.640 *Thodei*. 8.357 *Macowani*. 8.985, 13.299, 13.771, 14.361, 14.490 *setifera*. 11.992, 14.011 *Tysonii*. 12.455 *attenuata*. 13.370, 13.371 *longifolia* ssp *lancifolia*. — GERSTNER 3.094, 4.607, 4.607, 4.608 *amatymbica*. 5.900 *gracilis* (v *major*). — GILL 166 *Baurii*. — GOETZE 732 *longifolia* ssp *propinqua*. — GOSENS 320 *daplidens*. — GRAHAM 49 *setifera*. 2.814 *longifolia* ssp *coarctata*. — GREENWAY 7.650 *longifolia* ssp *coarctata*.

HANDLEY 51 *gracilis*. — HARVEY 172 *longifolia* ssp *coarctata*. — HERB NORM. AUSTR.-AFR. 1.276 *amatymbica* et *Macowani*. — HILL 2.532 *massaica*. — HISLOP 22 *setifera*. — HOFMEYER 77 *longifolia* ssp *comosa*. — HOLT 41 *gracilis* (v *major*). — HOMBLÉ 1.230 *longifolia* ssp *propinqua*. — HORNBY 518 *longifolia* ssp *propinqua*. — HUTCHINSON 2.623 *longifolia* ssp *comosa*. 2.732, 2.734 *setifera*. 2.757 *attenuata*.

IRVINE 21 *basinuda* v *subnuda*.

JACOBSZ 6.344 *setifera*. — JENKINS 7.443 *basinuda*. 9.858 *longifolia* ssp *comosa*. 10.331 *setifera*. — JOHNSON 194 *longifolia* ssp *propinqua*. — JUNOD 922, 4.397, 5.508 *gracilis*. 1.925 *ciliaris*. 2.683 *gracilis* (v *major*).

KEET 673, 1.169 *capensis*. — KOLBE 75 *amatymbica* v *aquatica*. 76 *Baurii*. — KOTZÉ 891 *setifera*.

LEIGHTON 2.631 *capensis*. 2.789 *serrata*. — LETTY 241 *gracilis* (v *major*). — LIEBENBERG 2.401 *gracilis*. — LONG 1.233 *capensis*. — LUGARD 353 *massaica*. — LYNES 84 *longifolia* ssp *propinqua*. 139 *longifolia* ssp *Swynnertonii*. 175 *massaica*.

MCCALLUM 137 *gracilis* (v *major*). — MCCLEAN 243 *amatymbica*. 518 *gracilis* (v *major*). 613 *Baurii*. 615 *acutidens*. — MACOWAN 139 *capensis* et *ciliaris*. 1.117 *amatymbica* v *aquatica* et *Macowani*. 1.120 *Macowani*. — MARLOTH 6.012 *Macowani*. — MERWE 332 *gracilis* (v *major*). — MILNE-REDHEAD 4.263 *longifolia* ssp *propinqua*. — MOGG 3.175, 6.805 *gracilis* (v *major*). 5.885 *longifolia* ssp *comosa*. 7.423 *basinuda*. — MOSS 4.045 *Woodii*. 5.273 *capensis*. 7.456 *attenuata*. 13.764 *Baurii*. 14.442, 14.973, 15.703, 16.108, 16.109, 17.500, 17.501, 19.154 *gracilis* (v *major*). 15.317 *Macowani*. 15.556 *reticulata*. 16.642, 17.499 *setifera*. 17.502 *basinuda*. 18.116 *amatymbica*. — MOSS & ROGERS 1.131 *longeciliata*. — MUIR 623 *capensis*. — MURRAY 2 *basinuda*. 23 *duplidens*. 465 *longifolia* ssp *angusta*. — MYRES 480 *longifolia* ssp *Swynnertonii*. NAPIER 623 *massaica*. 1.900 *longifolia* ssp *propinqua*. — NATAL HERB. 11.945 *longifolia* ssp *propinqua*. 28.012 *longifolia* ssp *angusta*. — NATIONAL HERB., PRETORIA 5.940, 16.974 *gracilis* (v *major*). 19.014 *gracilis*. — NORLINDH & WEIMARCK 4.454 *gracilis* (v *major*).

OBERMAYER 287 *longifolia* ssp *angusta*. 289 *setifera*. 2.062 *gracilis* (v *major*). PAPENDORF 228 *longifolia* ssp *comosa*. — PATERSON 609, 870 *capensis*. — PEGLER 353 *gracilis* (v *major*). 1.668 *Baurii*. 1.670 *amatymbica* v *aquatica*. 1.671 *serrata*. — PENTHER 2.808 *gracilis* (v *major*). — PHILLIPS 548, 666, 22.417 *setifera*. 723 *amatymbica*. — PLANT 7 *gracilis* (v *major*). — POTT 4.656 *basinuda*. — POTTS 1.879 *serrata*. — PURVES 70 *longifolia* ssp *propinqua*.

RADEMACHER 8.197 *longeciliata*. — REHMANN 548 *capensis*. 6.359, 6.971 *gracilis* (v *major*). 6.849 *setifera*. 6.866 *amatymbica*. 8.397 *Baurii*. — REPTON 906 *gracilis*. — RIVA 1.626 *peduncularis*. — ROGERS 153, 1.490, 4.841, 5.113, 11.494, 14.474, 17.195, 18.588, 18.711, 20.174, 22.622, 23.583, 25.320 *gracilis* (v *major*). 10.077 *longifolia* ssp *comosa*. 14.859 *basinuda* v *subnuda*. 19.035, 21.929 *basinuda*. 21.101 *gracilis*. 25.478, 27.465 *capensis*. 27.775 *Baurii*. 27.800 *amatymbica* et *longifolia* ssp *comosa*. 28.113, 28.194 *pilifera*. — RUDATIS 241, 1.337 *gracilis* (v *major*). 1.193 *stellata*. 1.377 *amatymbica*. 1.577 *basinuda*. 1.878 *amatymbica* v *microbracteata*.

SALTER 6.762 *capensis*. — S: T CLAIR-THOMPSON 490, 707 *longifolia* ssp *propinqua*. — SANKEY 62 *Baurii*. 73 *setifera*. — SCHELPE 97 *amatymbica*. 423, 1.482 *setifera*. 1.350 *Thodei*. 1.351 *pilifera*. 1.441 *serrata*. — SCHIMPER 7, 512, 559, 848, 1.241 *peduncularis*. — SCHLECHTER 2.049 *capensis*. 2.676 *capensis* v *tenella*. 4.034 *longifolia* ssp *angusta*. 4.044 *longeciliata* et *reticulata*. 4.724, 6.407 *gracilis* (v *major*). 4.748 *reticulata*. 6.375 *circisifolia*. 6.472 *Baurii*. 6.591, 6.955 *amatymbica*. 6.560 *Woodii*. — SCHONLAND 320, 3.486, 3.611, 3.750, 4.458 *capensis*. 4.461 *acutidens*. — SCOTT ELLIOTT 7.041 *longifolia* ssp *propinqua*. — SISTER ADELERICA 19 *serrata*. — SLADE 13 *massaica*. — SMIT 100 *setifera*. — SMITH 3.771, 5.640, 5.666, 5.748 *gracilis* (v *major*). 8.251 A *amatymbica*. — SMUTS & GILLETT 2.256 *gracilis* (v *major*). 2.363, 2.412 *setifera*. 3.373 *basinuda*. — SOUSA 1.268 *longifolia* ssp *propinqua*. S. RHODESIA GOVERNMENT HERB. 3.208 *gracilis* (v *major*). — STAPLES 249 *pusilla*. — STEWART 60 *gracilis* (v *major*). — STOROE 1.540 *Galpinii* et *pusilla*. 1.541 *longifolia* ssp *comosa*. 7.601 *capensis*. 8.807 *delicatula*. — STOIZ 2.485 *longifolia* ssp *propinqua*. — STOSY 670 *gracilis* (v *major*). — SYMONS 441 *amatymbica*.

TEAGUE 212 *gracilis* (v *major*). — THODE 322 *longifolia* ssp *comosa*. 526 *setifera*. 849 *capensis*. — THOMAS 1.859 *longifolia* ssp *coarctata*. — THOMSON 10.180 *longifolia* ssp *coarctata*. — TRANSVAAL MUSEUM HERB. 3.111, 7.666, 9.549, 9.887, 10.458, 19.439, 30.816 *gracilis* (v *major*). 3.309 *amatymbica*. 9.170, 10.331, 17.434, 26.899 *setifera*. 15.006, 16.974 *longifolia* ssp *angusta*. 23.061 *attenuata*. 23.359, 25.276,

25,287 *capensis*. 25,615 *basinuda*. — TYSON 125 *ciliata*. 1,275, 1,465 *Tysonii*. 1,277, 2,736 *gracilis* (v *major*). 1,361, 1,704, 2,737 *amatymbica*. 1,373 *duplidens*. 1,375 *Baurii*. 1,618 *cirsifolia*

WALTERS 2,765, 2,774 *longifolia* ssp *Swynnertonii*. — WATT & BRANDWIJK 777 *gracilis* (v *major*). 1,843 *ciliaris*. — WEBB 93 *longifolia* ssp *propinqua*. — VERNAY EXPEDITION 16,460, 17,245 *gracilis* v *major*. — E. WEST 32 *capensis*. 607 *Baurii*. — O. WEST 96 *acutidens*. 175 *amatymbica*. 907 *pilifera*. — WHYTE 95 *gracilis* (v *major*). 156, 247 *longifolia* ssp *coarctata*. — WILLIAMSON 24 *gracilis* (v *major*). — WILMS 566, 1,996 *longifolia* ssp *angusta*. 567 *longeciliata*. 1,995 *longifolia* ssp *comosa*. — WOOD 211, 8,467 *longifolia* ssp *comosa*. 251 *Baurii* et *gracilis* (v *major*). 8,185 *amatymbica*. 1,845, 11,141 *Woodii*. 3,502, 5,985, 7,401 *setifera*. 4,587, 6,243 *Baurii*. 5,315, 5,735 *longifolia* ssp *angusta*. 5,234, 10,583 *pilifera*. 5,616, 7,885, 9,015, 9,414, 9,790, 10,953, 11,049 *gracilis* (v *major*). 5,630 *basinuda*. 9,552 *acutidens*. — DE VRIES 124 *gracilis* (v *major*).

ZEYHER 700 *capensis*. 728 *amatymbica*.

Index of the names.

- Alepidea acutidens** 218, 239, **244**, 245*,
246, T. II
— — v. **dispar** 245*, 246
— **amatymbica** 217, **219**, 221*, 222, 223,
224, 228, 229, 230, 234
— — v. **aquatia** 221, 222
— — v. *cordata* 219
— — v. **microbracteata** 222
— *angustifolia* 218, 230
— *aquatia* 221
— **attenuata** 218, 254, 261*, **262**, T. VIII
— **basinuda** 246, **248**, 249*, 250, 251
— — v. **subnuda** 219, 246, **250**
— **Baurii** 244, 250, **251**, 253*, 254
— *calocephala* 218, 236
— **capensis** 217, **239**, 241, 242, 243*, 245,
255, 256, 257, T. I
— — v. *cordata* 239
— — v. **tenella** 242, 243*
— *catheartensis* 259
— **ciliaris** 217, 229, 239, 241, 242, 253,
254, **255**, 256, 257, 258, 259*, 260,
262, T. III
— — v. *Baurii* 251, 253
— — v. *catheartensis* 259
— — v. *cordata* 239
— — v. *lancoolata* 251, 253
— — v. *latifolia* 239
— — v. *normalis* 229
— — v. *serrata* 257
- Alepidea cirsifolia** 218, 254, **261**, 262, T. V
— *coarctata* 217, 233
— *comosa* 217, 229
— *concinna* 251, 253
— *congesta* 218, 233
— *cordata* 217, 239, 256
— **delicatula** 254, **256**, 257, T. IV
— **duplidens** 218, 254, **260**, 261*, 262,
T. VII
— *«ferrata»* 257
— *Fischeri* 218, 232, 234
— **Galpinii** 217, 239, **242**, 243*, 260
— *glaucescens* 218
— **gracilis** 217, **223**, 225*, 228
— — v. **major** 224, 225*, 228
— *Jacobsziae* 217, 246, 248
— *Jenkinsii* 229
— *lancoolata* 251, 253
— **longeciliata** 217, 239, **243**, 244, 245*,
253
— *longiciliata* 218, 243, 244, 251, 253
— **longifolia** 217, 222, 223, 224, **228**, 229,
233, 238
— — ssp. **angusta** 228, **230**, 231*, 232
— — ssp. **coarctata** 228, 231*, **233**, 236
— — ssp. **comosa** 228, **229**, 231, 232
— — ssp. **lancofolia** 228, **231***, 232, 233
— — ssp. **propinqua** 228, 231*, **233**, 234
— — ssp. **Swynnertonii** 228, **232**, 233,
236

- Alepidea longipetiolata* 218
 — *Macowani* 218, 221*, **222**, 223
 — *massaica* 218, 223, **235***, 236
 — *mollenensis* 257
 — *natalensis* 217, 229, 248, 250, 251, 253
 — *peduncularis* 217, 223, 235*, **236**, 237
 — — v. *Fischeri* 234
 — *pilifera* 254, **256**, 257, T. V.
 — *propinqua* 218, 224, 233
 — *pusilla* 218, 254, 259*, **260**, T. VI
 — *Rehmannii* 251, 253
 — *reticulata* 218, 246, 248, 249*, **250**, 251
 — *Schlechteri* 218, 243
 — *serrata* 217, 242, 254, **257**, 258, 259*,
 262
 — — v. *catheartensis* **259**
 — *setifera* 217, **246**, 248, 249* 250, 251
- Alepidea stellata* 218, 251, **253***, 254
 — *Swynnertonii* 218, 232
 — *tenella* 218, 242
 — *Thodei* 218, 223, **236**, 237
 — *Tysonii* 218, 223, **237**, 238, 239*
 — *Woodii* 217, 223, **238**, 239*
 — *Wyliei* 218, 224
- Astrantia ciliaris* 217, 239, 241, 257
- Eryngium amathymbicum* 219
 — *cafrum* 229
 — *pedunculare* 236
- Jasione capensis* 217, 239, 241, 242, 254,
 T. I

Illegitimate Names in *Nitella mucronata* (Braun) Miquel.

By SIGURD OLSEN.

In »Fragmente einer Monographie der Characeen» BRAUN (1882¹) has dealt with *Nitella mucronata* sens. lat. in a way which recently (WOOD 1948) has been misinterpreted resulting in some nomenclatural anomalies, which must be designed as illegitimate and therefore has to be rejected. When this is brought to light it is in order, as soon as possible, to elucidate matters with the intention of possibly avoiding further complications and besides thereby avoiding that the charophytic synonymy, beforehand heavily charged, is additionally increased by absurdities.

BRAUN writes (1882, p. 50):

»28. *N. MUCRONATA* A. Br. Charac. Afric. p. 810; *Chara mucronata* A. Br. in Ann. d. scienc. nat. 1834 p. 351.

α . *robustior* A. Br. Charac. Afric. p. 810; *N. mucronata* Kütz. Phyc. germ. p. 256.

β . *tenuior* A. Br. l.c. *N. flabellata* Kütz. Phyc. germ. p. 318; *N. mucronata* subsp. *flabellata* A. Br. in Krypt. Fl. Schles. p. 398.

γ . (subspec. l.) var. ? *leiopyrena* A. Br. mscr. 1858.»

Hereafter a detailed description follows (p. 51) of γ *leiopyrena*, based on a collection from Virginia, and a comparison is made with a form from »Sierra madri». BRAUN continues:

¹ In previous papers (SIGURD OLSEN 1944; HORN AF RANTZIEN & SIGURD OLSEN 1949) *Fragmente* was dated 1883, just as in WOOD (1948), but the dating ought to be 1882. The disagreement is due to the fact that the volume of 1882 of *Abh. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin* was dated 1883, whereas it has been found that the separates were dated 1882. When the two papers mentioned were published, there was no access to a complete copy of the separate. — The author prefers to quote *Fragmente* as BRAUN & NORDSTEDT, but in the present paper BRAUN and NORDSTEDT are quoted separately just as in WOOD (1948).

»29. ♂ Subspec. *Wahlbergiana*. *N. Wahlbergiana* Wallm. Wetenskaps Akad. in Stockh. Handl. 1852 p. 254; Charac. Europ. exs. no. 56. — Taf. V, Fig. 129.»

NORDSTEDT (p. 51) to this added a note, from which appears that BRAUN usually interpreted *Wahlbergiana* as f. *heteromorpha capitifera* of ♂ *tenuior*. BRAUN's text goes on:

»30. ε Subspec. l. var. *virgata* A. Br. Charac. Afric. p. 812; *N. virgata* Wallm. l.c. p. 249. — Taf. V, Fig. 130.»

After thus having enumerated what he comprises in *Nitella mucronata* sens. lat. BRAUN's statements of the geographical distribution of the individual taxonomic groups follow. As to Europe this is done rather summarily (e.g. »Schweden, α et β r., ♂ m. z. r.» or »Schweiz r. (β z.B. bei Thurgau).»), whereas the informations of the distribution for Africa (p. 52), Asia (p. 52) and particularly for North America (pp. 52—54) are less summary by far. From North America statements of occurrence of the following forms are given:

1. α. *robustior* f. *longifurca* (p. 52), which is stated from the River Merimack. The plant from here is described in detail, to which NORDSTEDT (p. 53) added a note, in which he emphasizes that this f. *heteromorpha* is at least closely related to subspec. *Wahlbergiana* (»wenigstens in die Nähe von subspec. *Wahlbergiana*«).

2. β. *tenuior* (p. 53), which is stated from Cambridge, Mass. and from Texas.

3. β. *tenuior* var. *pachygyra* (p. 53; in the explanation of figures p. 205 of plate I, figs. 39—41 given as *N. mucronata* var. *tenuior pachygyra*), which is mentioned from Mexican Boundary and from Texas. This variety is thoroughly described pp. 53—54.

4. γ. *leiopyrena*, which is recorded from Virginia and from Sierra Madri N.W. of Mexico.

In his survey of the stated species of BRAUN from North America WOOD (1948, p. 333) enumerates among others:

<i>N. mucronata</i>	subsp. <i>virgata</i>
var. <i>leiopyrena</i>	f. <i>robustior longifurca</i>
var. <i>pachygyra</i>	f. <i>tenuior</i>

By comparison with what was reported above it will be seen that WOOD's list ought to have been:

<i>Nitella mucronata</i>	β. <i>tenuior</i> var. <i>pachygyra</i>
α. <i>robustior</i> f. <i>longifurca</i>	γ. <i>leiopyrena</i>
β. <i>tenuior</i>	

WOOD deals with (1948, pp. 375—379) the following taxonomic unities:

- Nitella mucronata* (BRAUN) MIQUEL
N. mucronata subsp. *virgata* (WALLMAN) BRAUN
N. mucronata subsp. *virgata* var. *leiopyrena* (BRAUN) ALLEN
N. mucronata subsp. *virgata* var. *pachygyra* BRAUN
N. mucronata subsp. *virgata* var. *robustior* (BRAUN) DAME & COLLINS
N. mucronata subsp. *virgata* var. *tenuior* BRAUN ex CREPIN

By comparison with BRAUN's grouping of the taxonomic unities (p. 269—270) it will be seen immediately that between BRAUN's and WOOD's designations such essential distinctions exist that these hardly alone may be explained from a nomenclatural revision on the basis of the rules (WOOD 1948, p. 331: »... and bring the nomenclature in accord with the existing rules.»).

During the revision of *Nitella mucronata* sens. lat. WOOD several times (i.e. p.p. 375—376, p. 377) has given expression to the difficulties he has had to struggle against, at the revision of this »troublesome» series. WOOD thus mentions (p. 376) ALLEN's treatment of *N. acuminata* sens. lat. (»Acuminatae») regretting that a similar treatment was not attained regarding *N. mucronata* and further writes:

»... the present classification for *N. mucronata* for North America is not all the consistent with that for the Anarthrodactylae. In the present paper, the writer has dropped Allen's treatment of both sections as far as is consistent with the objective of the problem, and has attempted to follow the latest monographs for both troublesome series.»

During the treatment of *N. mucronata* subsp. *virgata* WOOD writes (1948, p. 377):

»As indicated under the discussion for *N. mucronata*, Allen's monographic work did not include this subspecies.»

The explanation of this is certainly the deviating interpretation of ALLEN, just as BRAUN's, of subsp. *virgata* rather than that, which WOOD — in consequence of a misinterpretation — maintains and that subsp. *virgata* according to BRAUN (1882) has not been found in North America. For that reason alone it seems to be an expression of a superflous irritation when WOOD continues (p. 377):

»For that reason, the literature for North America is very confused. This confusion stems largely from Braun (1883) or from Nordstedt's editing of Braun's manuscripts. Whichever is the case, the fact remains that the arrangement of subspecific forms which appears in this work is rather ambiguous.

In Allen's works, this confusion is continued and magnified somewhat through the inconsistent usage of Braun's nomenclature.»

Owing to what was already above verified this quotation may be left open without further comments.

However, now WOOD has not only misinterpreted BRAUN (1882), which may perhaps be explained as the result of a somewhat hastily made excerption of BRAUN's monumental work, but WOOD has also misinterpreted MIGULA and GROVES & BULLOCK-WEBSTER. WOOD to such a degree has done wrong against the view of the taxonomy within *Nitella mucronata* which he ascribes to BRAUN, that he also maintains that MIGULA, GROVES & BULLOCK-WEBSTER and ZANEVELD have expressed the same conception. About MIGULA he writes (WOOD 1948, p. 377):

»Migula (1897: 153) reported his morphologic and culture investigations of the various forms of this species, and concluded that the only forms worth maintaining were subspecies *Wahlbergiana* (Wallman) Braun (1883: 51) and *virgata* (Wallman) Braun. Migula, in fact, seemed to indicate that these subspecies could well be maintained as separate species.»

and a little later WOOD writes:

»In the present work, the writer has followed Migula (1897: 157), . . . in allocating all the forms of *N. mucronata* to the subspecies *N. mucronata* subspecies *virgata*.»

A view like this MIGULA, however, has not maintained. After a general description of the species MIGULA writes (p. 152):

»Dies sind die wesentlichsten Merkmale einer Art, welche wie kaum eine andere Variationen unterworfen ist, die sich zum Theil an ein und derselben Pflanze nachweisen lassen.»

next mentioning that he has cultivated the species in the majority of its forms through several years, collecting it »an den verschiedensten Orten» and compared herbarium specimens from »sehr zahlreicher Herbarien, insbesondere A. Braun's», finally arriving at the result

». . . dass sich bei ihr constante Formen, wenigstens im Gebiet, überhaupt nicht vorfinden, sondern dass ein und dieselbe Pflanze je nach den äusseren Lebensbedingungen zu einer *tenuior*, *robustior*, *heteromorpha*, *brevifurcata* oder *simplex* werden kann . . . »

MIGULA continues (p. 153—156) with an account in detail of his experiences regarding BRAUN's *tenuior*, writing as an introduction (p. 153):

»... dass ich aber die von Braun eine zeitlang als selbstständige Art aufgeführte *N. flabellata* Kütz. (= *N. exilis* A. Br., *N. mucronata* f. *tenuior* A. Br.) nicht einmal als besondere Form gelten lassen mag, bedarf einer eingehenderen Begründung.»

After the above going through in detail of his investigations MIGULA concludes (p. 156):

»Die Unterscheidung zwischen zwei Arten oder Formen, *N. mucronata* (*N. m. f. robustior*) und *N. flabellata* (*N. exilis*, *N. mucronata tenuior*) ist also tatsächlich nicht durchzuführen.»

MIGULA thus about 1897 had quite another and much less orthodox interpretation of the value of the established taxonomic unities than is for instance found in WOOD (1948).

The sentence in MIGULA which WOOD apparently has had in thought when quoting MIGULA (1897, p. 157) may be the following:

»Als wirkliche Varietäten dürften vielleicht die ein Gebiet der Flora noch nicht gefundenen und als Arten aufgestellten *N. Wahlbergiana* und *N. virgata* gelten.»

Thus it is unjustified when WOOD attempts to found on MIGULA.

In WOOD's report GROVES & BULLOCK-WEBSTER interpreted the question thus (WOOD 1948, p. 377):

»Groves and Bullock-Webster (1920: 116) accepted Braun's treatment of these two [*Wahlbergiana* and *virgata*] as subspecies, and accepted var. *tenuior* Braun ex Rabenhorst (1863: 286) and var. *heteromorpha* Kützing (1845: 514).»

and founding on these authors:

»... in allocating all the forms of *N. mucronata* to the subspecies *N. mucronata* subsp. *virgata*.»

The source runs:

»*N. mucronata* is extremely variable; our figure is taken from the rather elongated form from the River Ouse at Bedford. In the British forms there is little difference between the fertile and sterile whorls, so that the growth is uniformly lax, but in the var. *heteromorpha* Kütz., which is found in many places on the Continent, the fertile whorls are small and crowded, forming more or less dense heads. The var. *tenuior* Braun (= *N. flabellata* Kütz.), is a weak slender form, with a smaller oospore. *N. Wahlbergiana* Wallm., treated as a subsp. of *N. mucronata* by Braun, is a rare Scandinavian type with short secondary rays; another extra-British plant, *N. virgata* Wallm., also considered by Braun as a subspecies or variety, is very long and slender, having the sterile branchlets often 3 times forked, and having geminate oogonia.» (GROVES & BULLOCK-WEBSTER 1920, pp. 116—117).

I cannot sanction WOOD's summary of GROVES & BULLOCK-WEBSTER's reporting considerations and must dispute the conclusion which WOOD has drawn.

In consequence of the statements some comments will be given to WOOD's review of *Nitella mucronata*.

Nitella mucronata (BRAUN) MIQUEL. (WOOD 1948, pp. 375—376). In »Literature for North America» BRAUN is quoted 1883, p. 51, which reference, however, applies to γ *leiopyrena*. The illustrations in BRAUN, to which reference is made, apply to β *tenuior pachygyra*, γ *leiopyrena* and ε *virgata*, respectively.

Nitella mucronata subsp. *virgata* (WALLMAN) BRAUN. (WOOD 1938, pp. 376—377). BRAUN unjustly is quoted in »Literature for North America».

Nitella mucronata subsp. *virgata* var. *leiopyrena* (BRAUN) ALLEN. (WOOD 1948, p. 377). It is wrong that BRAUN's and ALLEN's names are stated at this illegitimate combination of names. Correct must be: *N. mucronata* γ *leiopyrena* A. BR. As is shown above (p. 269) BRAUN himself has doubted whether *leiopyrena* is to be regarded as a subspecies or variety. A decision of this question is without the scope of the present paper. For the rest, it is remarkable that WOOD at a more previous place of his paper (p. 333) quoted it as »var. *leiopyrena*» without connecting it with subsp. *virgata*. In »Distribution for North America» reference is made to F r a g m e n t e p. 54, but not to p. 51, where both finds are thoroughly described.

Nitella mucronata subsp. *virgata* var. *pachygyra* BRAUN. (WOOD 1948, p. 378). The combination of names must be designated as illegitimate and it is wrong to call BRAUN to account for it. According to BRAUN it is to be designated: *N. mucronata* β *tenuior* var. *pachygyra* (BRAUN 1882, p. 53). One should hardly lay stress upon the designation *N. mucronata* var. *tenuior pachygyra*, which BRAUN also has used (1882, p. 205). That BRAUN has regarded *pachygyra* as a *tenuior* taxonomically secondary unity is hardly to be doubted, but wick is its rank I dare not judge of (forma ?). Under »Illustrations» WOOD quotes »BRAUN (1883; pl. 1, fig. 39—41 ?).» This ? seems to be incomprehensible, since there ought to be no doubt that the figure applies to *pachygyra*. The surprise will not be less when one notices that WOOD has used one of the quoted figures as a design for his, technically seen very bad, copied figure of the cospore (compare the original with WOOD's plate 1, fig. 3-B) and without the least reservation regarding the designation. With the latter, as with *leiopyrena*, WOOD has not been consistent as to his designation. WOOD p. 333 having designated it as *N. mucronata* var. *pachygyra*.

Nitella mucronata subsp. *virgata* var. *robustior* (BRAUN) DAME & COLLINS. (WOOD 1948, p. 378). This, too, must be designated as an illegitimate combination of names, for which BRAUN and DAME & COLLINS are wrongly called to account. The right designation must be *N. mucronata* α *robustior*, such as WOOD, for the matter, also quoted BRAUN 1868. Regarding DAME & COLLINS (1888) WOOD quotes twice: forma *longifurca*, but at this place overlooks that

BRAUN (1882, p. 52) gives this form; WOOD on the other hand has quoted this form in the list p. 333.

Nitella mucronata subsp. *virgata* var. *tenuior* BRAUN ex CREPIN. (WOOD 1948, pp. 378—379). Must also be designated as an illegitimate combination of names; correct will be: *N. mucronata* b *tenuior* BRAUN ex RABENHORST. In a footnote WOOD mentions that he »has been unable to establish proof of priority between» the descriptions by RABENHORST (1863, p. 286) and »CRÉPIN» [=CREPIN] (1863, p. 128). Considering that CREPIN cites RABENHORST this uncertainty seems to be difficult to explain. (P. 377 WOOD quotes »var. *tenuior* Braun ex Rabenhorst (1863: 286)». L.c. p. 379 WOOD quotes »*Nitella mucronata* subsp. *virgata* ♂ *tenuior* Braun, Abh. k. Akad. Wiss. Berlin (1882): 53. 1883.», but this is due, as proved, a misinterpretation and ought to be *N. mucronata* ♂ *tenuior*. WOOD's quotation from DAME & COLLINS has not been examined, as this local-flora is not available in public in Denmark (nor in Sweden); it is just possible that DAME & COLLINS thus have the priority regarding this misinterpretation. Here too, is referred to BRAUN's figures (1882, plate 1, figs. 39—41) with addition of ? (cf. what is stated above under *pachygyra*). Of BRAUN's view of the rank of *tenuior* WOOD writes (p. 379): »Braun (1867: 2) employed this designation as a subspecies, but later (1883: 53) reduced it again to a form.» It is to be admitted that I do not quite realize whether BRAUN considered *tenuior* as a variety or a subspecies, but it looks, indeed, as if BRAUN would consider it a variety. On the other hand, nothing entitles WOOD to draw the quoted consequence. WOOD concludes his considerations: »The writer reserves any expression of opinion, and for the present paper has entered the entity as a distinct variety until a revision of the species brings to light the status of this form.» At this place one feels the want of a reference to MIGULA's above quoted (p. 6), exceedingly clear view (1897, p. 156).

5 Parnasvej, Copenhagen S, Denmark. 25. Sept. 1949.

Summary.

Supported by numerous original sources it has been shown that WOOD (A Review of the Genus *Nitella* (Characeae) of North America. — *Farlowia* 3(3), 331—398, 1918) when revising *Nitella mucronata* has misinterpreted BRAUN's *Fragmente einer Monographie der Characeen* (1882), after which the following combinations of names, quoted by WOOD, must be designated as illegitimate:

- N. mucronata* subsp. *virgata* var. *leiopyrena*
- N. mucronata* subsp. *virgata* var. *pachygyra*
- N. mucronata* subsp. *virgata* var. *robustior*
- N. mucronata* subsp. *virgata* var. *tenuior*

since these combinations were not, as quoted by WOOD, made by BRAUN, but are due only to WOOD's misunderstanding of BRAUN's text.

Literature Cited.

- ALLEN, T. F., 1896. The Characeae of America, 2(3). — New York. (Non vidi).
- BRAUN, A., 1831. Esquisse monographique du genre Chara. — Ann. des. Sci. Nat., sec. sér., 1.
- 1868. Die Characeen Afrika's. — Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Dec. 1867.
- 1876. Characeen (Armleuchtergewächse). — In F. COHN, Kryptogamen-Flora von Schlesien, 1. Breslau.
- 1882. Fragmente einer Monographie der Characeen. Nach den hinterlassenen Manuscripten A. BRAUN's herausgegeben von Dr. OTTO NORDSTEDT. — Abh. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1882. (1883; the separates are dated 1882).
- BULLOCK-WEBSTER, G. R., 1920. see J. GROVES.
- COLLINS, F. S., 1888. see L. L. DAME.
- CREPIN, F., 1863. Les Characées de Belgique. — Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belg., 2.
- DAME, L. L. & F. S. COLLINS, 1888. Flora of Middlesex County, Massachusetts. — Malden. (Non vidi).
- GROVES, J. & G. R. BULLOCK-WEBSTER, 1920. The British Charophyta. I. Nitelleæ. — The Ray Soc. London.
- HORN AF RANTZIEN, H. & S. OLSEN, 1949. A suggested Starting-Point for the Nomenclature of Charophyta. — Svensk Bot. Tidskr., 43(1).
- KÜTZING, F. T., 1845. Phycologie germanica. — Nordhausen.
- MIGULA, W., 1897. Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. — In L. RABENHORST, Kryptogamen-Flora, 2. Aufl., 5.
- MIQUEL, 1840. — In VAN HALL, Fl. Belg. sept., 2. (Non vidi).
- NORDSTEDT, O., 1882, see A. BRAUN.
- OLSEN, S., 1944. Danish Charophyta. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Skr., 3(1).
- 1949, see HORN AF RANTZIEN.
- RABENHORST, L., 1863. Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen. — Leipzig.
- WALLMAN, J. 1853. Försök till en systematisk uppställning af växtfamiljen Characeae. — Stockholm. (Repr. in Sv. Vet.-Akad. Handl. of the year 1852 (pr. 1854). — Transl. into French: Essai d'une exposition systematique de la famille des Characées. — Acta Soc. Linn. Bordeaux, 21, 1856).
- WOOD, R. D., 1948. A Review of the Genus Nitella (Characeae) of North America. — Farlowia 3 (3).
- ZANEVELD, J. S., 1940. The Charophyta of Malaysia and adjacent Countries. — Blumea 4(1).

Illustrations of Pollen Grains of Some Chinese Plants.

By SU TING.

Palynology covers the field of pollen and spore research. During the last decades the importance of palynology in phytogeography and Quaternary geology has been greatly enhanced by pollenstatistical peat bog investigations in different parts of the world. At the same time the application of palynology to plant systematics has been increasingly understood. Unfortunately the rich flora of China has not yet been investigated palynologically, not even in a preliminary way. Here plant genera like *Alangium*, *Bretschneidera*, *Circaeaster*, *Davidia*, *Eucommia*, *Euptelea*, *Metasequoia*, *Morina*, *Rhoiptelea*, *Tetracentron*, *Trochodendron*, and many others call the attention of the botanists to the immense wealth of difficult and intriguing problems in Chinese plant systematics, phytogeography, and palaeobotany. Palynology will no doubt once provide useful hints towards the solution of many of these problems.

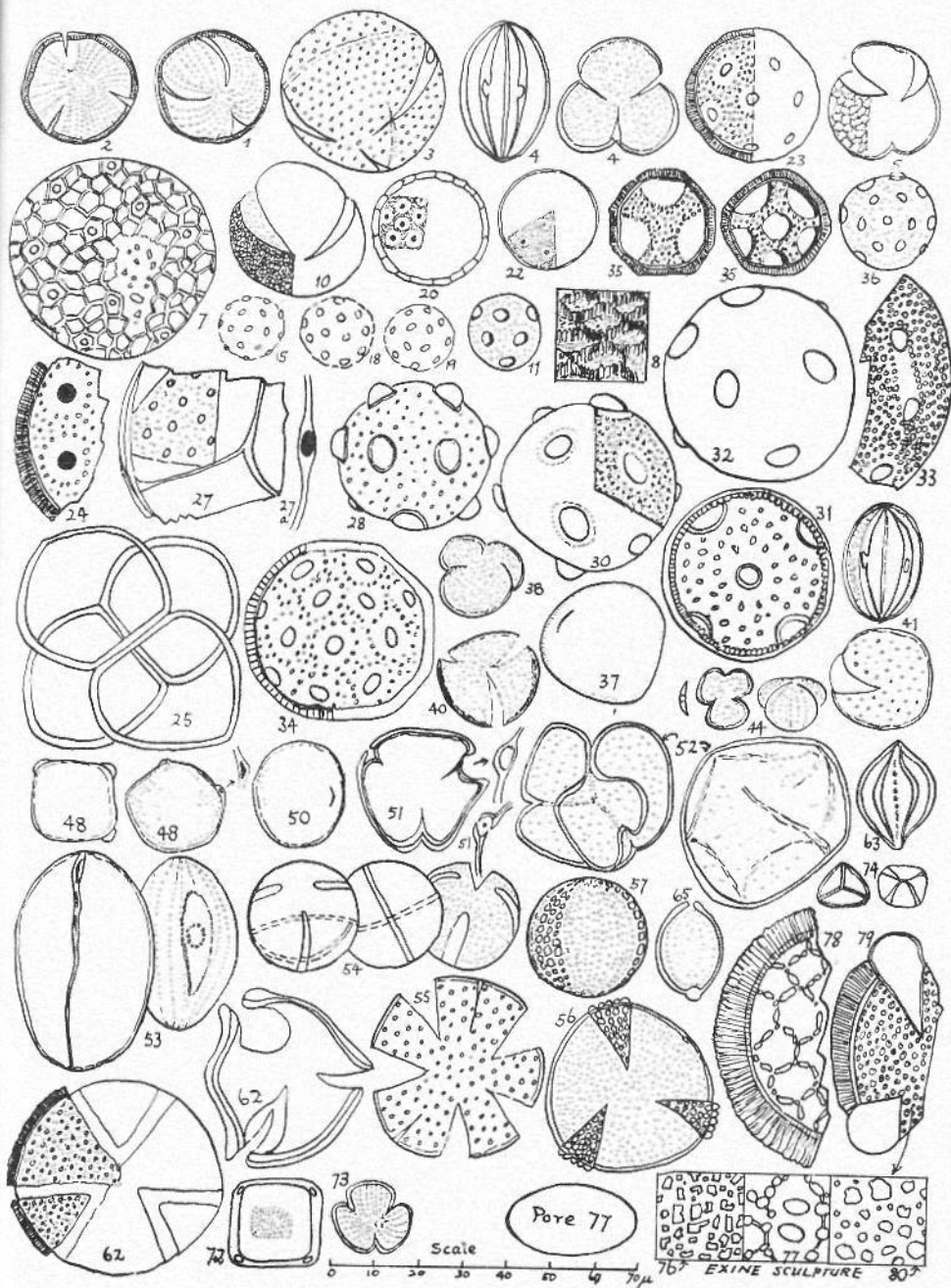
The present note provides the first contribution to Chinese palynology. It is to be hoped that it will be followed by further publications, particularly in the line of pollenmorphological monographs of recent families, genera, or species with due consideration also of the fine details of sporoderm stratigraphy and sexine sculpture. When this has been accomplished botanists and micropalaeontologists will be better prepared for fruitful attacks on the vast pollen- and sporebearing deposits of varying age — Palaeozoic to recent — in China.

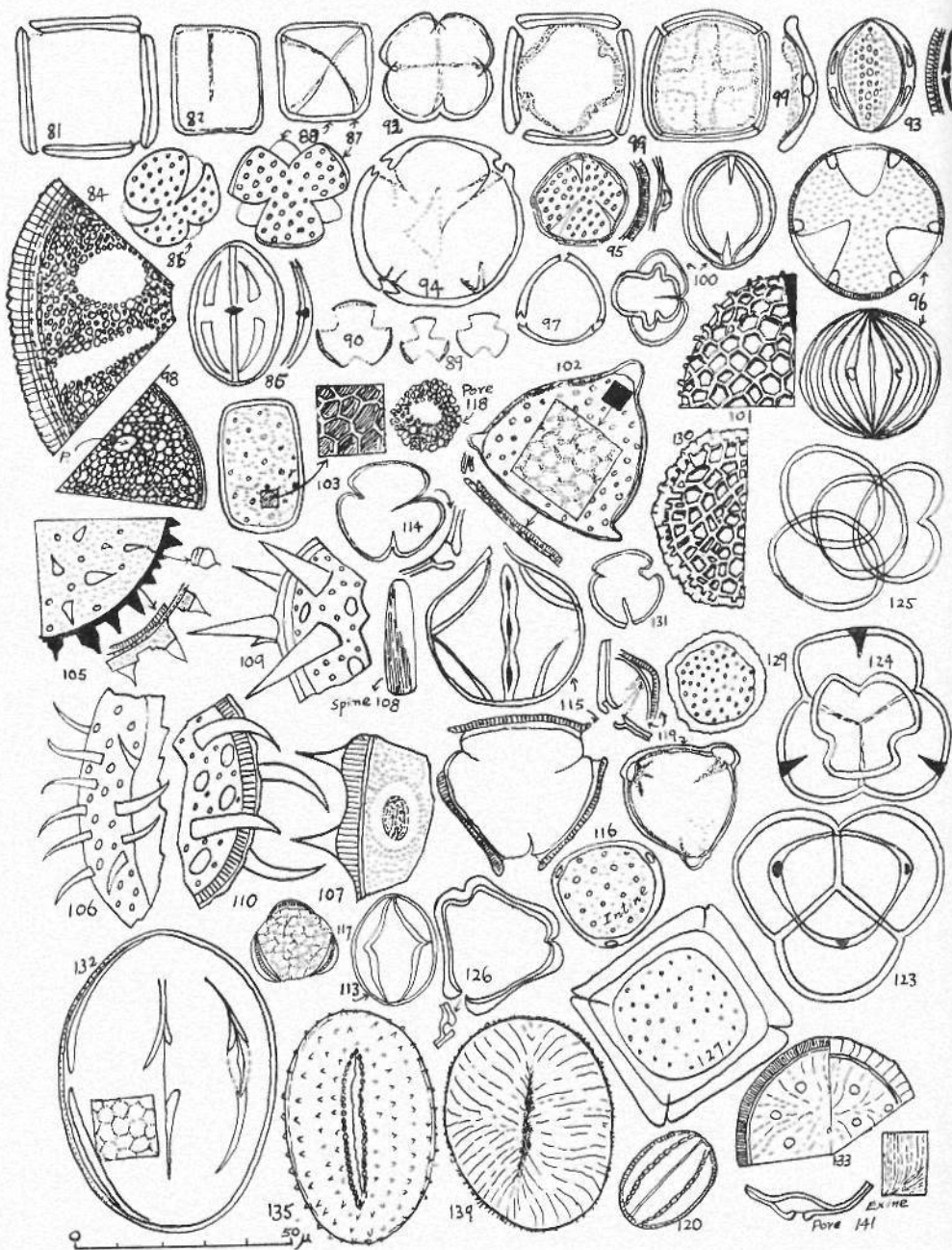
The illustrations were made in 1943 at the Central University, Chungking. They are all drawn to the same scale: 1 cm represents about 17 μ . On account of lack of more suitable chemicals the pollen grains were simply boiled in 0.5 per cent KOH solution. Only grains which have not previously been figured by WODEHOUSE (Pollen Grains, 1935) and ERDTMAN (An Introduction to Pollen Analysis, 1943) are included.

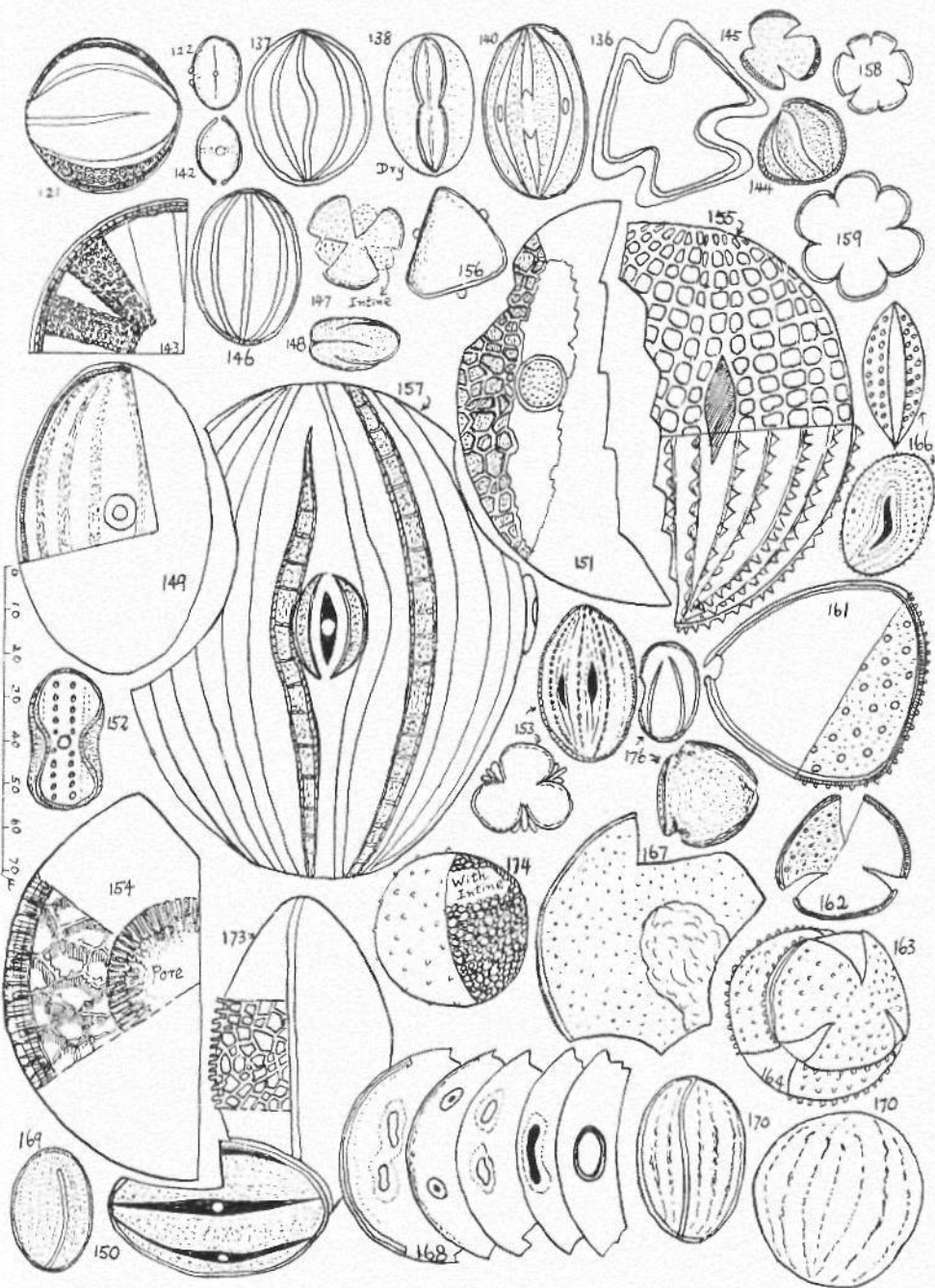
The figures in the following list correspond to the figures in the illustrations.¹

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Athraphaxis canescens</i> | 54. <i>Corydalis platycarpa</i> |
| 2. — <i>variabilis</i> | 55. <i>Eschscholtzia californica</i> |
| 3. <i>Calligonum aphyllum</i> | 56. <i>Glaucium fimbrilligerum</i> |
| 4. <i>Rheum soongaricum</i> | 57. — <i>squamigerum</i> (grains 3-colpate) |
| 5. <i>Polygonum aviculare</i> var. <i>angustissima</i> (grains 3-colpate; polar axis about 30 μ) | 63. <i>Cotyledon spinosa</i> |
| 7. — <i>orientale</i> (grains polyporate; diameter 45—50 μ) | 65. <i>Itea virginica</i> (grains 2-aperturate) |
| 8. — — var. <i>pilosum</i> (detail; diameter of grains 50—70 μ) | 72. <i>Acacia confusa</i> (grains united in polyads, each with 24 grains) |
| 11. <i>Anabasis subuliflora</i> | 73. <i>Caragana tragacanthoides</i> |
| 15. <i>Haloxylon ammodendron</i> | 74. <i>Mimosa pudica</i> (tetrads) |
| 18. <i>Salicornia fruticosa</i> | 76. <i>Geranium nepalense</i> (detail; diameter of grains 50—60 μ) |
| 19. <i>Suaeda obtusifolia</i> | 77. — <i>pylzwianum</i> (detail; diameter 95—100 μ ; aperture about 12.5 \times 27.5 μ) |
| 20. <i>Camphorosma ruthenica</i> | 78. — <i>robertianum</i> (grains about 75—95 μ) |
| 22. <i>Eurotia lanata</i> | 79. — — var. <i>purpureum</i> (40—60 μ) |
| 23. <i>Celosia argentea</i> var. <i>cristata</i> | 80. — <i>yunnanensis</i> (detail; grains 85 \times 105 μ) |
| 24. <i>Mirabilis jalapa</i> | 81. <i>Oxalis</i> sp. (grains 3- or 4-aperturate) |
| 25. <i>Phytolacca esculenta</i> (young grains still united in a tetrad; grains 3-colpate) | 82. <i>Tropaeolum peltophorum</i> (d:o) |
| 27. <i>Portulaca retusa</i> (grains 3-colpate; diameter about 65 μ) | 85. <i>Nitraria schoberi</i> |
| 28. <i>Arenaria verna</i> var. | 86. <i>Peganum harmala</i> (grains 3-colpate) |
| 30. <i>Cerastium lanatum</i> | 87. — <i>nigellastrum</i> (grains 3—4-colpate) |
| 31. — <i>nemorale</i> | 89. <i>Zygophyllum fabago</i> |
| 32. — cf. <i>nutans</i> | 90. — <i>xanthoxylum</i> |
| 33. <i>Dianthus chinensis</i> | 92. <i>Citrus grandis</i> |
| 34. <i>Lychnis chalcedonica</i> | 93. <i>Xanthoxylum alatum</i> |
| 35. <i>Paronychia sinica</i> TING sp. nov. (grains 12-porate) | 94. <i>Melia azedarach</i> |
| 36. <i>Stellera soongarica</i> | 95. <i>Alchornea davidii</i> |
| 38. <i>Anemone fischeriana</i> | 96. <i>Euphorbia</i> sp. |
| 40. <i>Aquilegia oxysepala</i> var. <i>kansuensis</i> | 97. <i>Mallotus apilata</i> |
| 44. <i>Clematis soongarica</i> | 98. <i>Sapium sebiferum</i> (detail; grains 38—55 μ) |
| 48. <i>Thalictrum punduanum</i> | |
| 50. <i>Trollius caucasicus</i> (grains 3-colpate) | |
| 52. <i>Berberis henryana</i> | |
| 53. <i>Magnolia liliiflora</i> | |

¹ Some figures have for various reasons been excluded from the list. — Editor's note.







99. *Pistacia chinensis* (apertures 3 or 4, slitshaped)
100. *Spondias chinensis* (grains 3-colporate)
101. *Bretschneidera sinensis* (detail; grains 3-colporate)
102. *Cardiospermum halicacabum* (2—3-aperturate)
103. *Impatiens balsamina*
105. *Abutilon insigne* (detail)
106. *Althaea ludwigii* (d:o)
107. *Gossypium religiosum*
108. *Hibiscus cannabinus* (spines 25 μ)
109. — *syriacus*
110. — *trionum*
113. *Hypericum perforatum*
114. *Eurya japonica*
115. *Thea cuspidata*
116. *Myricaria alopecuroides* (grains 3-colporate)
117. *Tamarix juniperus*
119. *Camptotheca acuminata*
120. *Davidia involucrata*
121. *Osbeckia chinensis*
122. *Androsace villosa*
123. *Rhododendron chinensis*
124. *Vaccinium donianum*
125. *Andromeda (Xolisma) elliptica*
126. *Symplocos amabilis*
127. — *lanceiflora*
129. *Ligustrum myricanthus* (3-colporate)
130. — *quinoni*
131. *Buddleia officinalis*
132. *Vinca rosea*
133. *Polemonium caeruleum*
135. *Clerodendron fragrans*
136. *Verbena hybrida*
137. *Dracocephalum ruyschiana* var. *aristobractum* TING var. nov.
138. *Capsicum annuum*
139. *Datura meteloides*
140. *Lycium ruthenicum* var. *caspicum*
141. *Nicotiana tabacum*
142. *Solanum nigrum*
143. *Digitalis purpurea*
144. *Mimulus gracilis*
145. *Paulownia fargesii*
146. *Verbascum blattaria*
147. — *candelabrum*
148. *Boea* sp. (*Gesneriaceae*)
149. *Adhatoda* sp.
151. *Asystasia chinensis*
152. *Justicia procumbens*
153. *Phlogacanthus* sp.
155. *Ruellia flagelliformis*
156. *Rungia flaccidifolius*
158. *Galium mollugo*
159. — *vernum*
161. *Lonicera saccata*
162. *Viburnum tomentosum*
163. *Patrinia sibirica*
164. *Valeriana phu*
166. *Trachycarpus fortunei* (*Palmae*)
167. *Musa basjoo*
168. *Triticum aestivum* (n. 1491, National University; grains 1—2-porate)
169. *Aletris spicata*
170. *Ornithogalum umbellatum*
171. *Scilla peruwiana*
172. *Freesia refracta*
173. *Iris* sp.
175. *Lycoris radiata*

Zur Biologie und Systematik der Gattung *Ectochaete* (*E. polymorpha* und *E. ramulosa*).

VON LISELOTTE MOEWUS.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Medizinische Forschung,
Heidelberg)

1. Das Vorkommen mariner Klein-Algen.

Mikroskopisch kleine, marine Algen sind weit verbreitet. Sobald man seine Aufmerksamkeit auf diese interessanten Organismen wendet, ist man erstaunt über den grossen Artenreichtum und die Vielgestaltigkeit ihrer Lebensweise. Sowohl bei den Rotalgen als auch bei den Braun- und Grünalgen sind mikroskopisch kleine Ausbildungen so häufig, dass man annehmen möchte, es gäbe mehr kleine Formen als makroskopisch sichtbare. Ihre Kenntnis ist freilich sehr lückenhaft, da diese Formen noch keine systematische Bearbeitung erfahren haben. Wie eigene Untersuchungen, die sich über 2 Jahre erstreckt haben, zeigten, ist es nicht möglich, im Freien gefundenes Material einwandfrei zu bestimmen. In dieser Arbeit soll dargetan werden, welche Vielgestalt sich in einer einzigen Art verbirgt. Je nach dem Entwicklungszustand der Alge und den physiologischen Aussenbedingungen können all die Merkmale, die gewöhnlich für eine Klassifizierung herangezogen werden, stark abgewandelt sein: Thallusbau, Grösse und Gestalt der Zelle, Borstenbildung, Pyrenoidzahl usw. Die Verwirrung, die in der bisher vorliegenden Systematik herrscht, ist hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, dass nach Material bestimmt wurde, das man im Freien sammelte. Am Beispiel der *Ectochaete polymorpha* soll ausserdem gezeigt werden, dass eine solche Alge jede nur denkbare Form des Zusammenlebens mit anderen Algen verwirklichen kann. Sie wurde als Epiphyt auf lebendem sowie auf totem Substrat gefunden, ferner als Endophyt und als Parasit.

Die marinen Klein-Formen haben als »Anpassung an die Umwelt«

spezielle morphologische Ausgestaltungen, die sich innerhalb aller Algengruppen wiederfinden. Sie bilden bewegliche Fortpflanzungszellen. Diese sind jedoch nur kurze Zeit — oft nur wenige Minuten lang — beweglich. Es leuchtet ein, dass die membranlosen, 2—5 μ grossen Schwärmer im Meer sofort dem Untergang geweiht sind, wenn sie innerhalb dieser kurzen Dauer keine Gelegenheit finden, sich festzusetzen. Deshalb werden sie von den Pflanzen nur gebildet, wenn ihr »Träger« — sei es ein lebender Organismus oder ein toter Körper, an dem sie befestigt sind, — in niedriges Wasser und dabei auch an die Luft gelangt. Wie sich während der Kulturversuche ergeben hat, genügen leiseste »Schocks«, die durch Änderung der Salzkonzentration oder der Temperatur sowie besonders durch Wechsel der Belichtungsstärke verursacht werden, um explosionsartig eine Schwärmerausschüttung hervorzurufen. Grössere Algen verhalten sich ähnlich. Nur sind sie längst nicht so empfindlich für derartig feine Veränderungen der Umweltfaktoren. Auch sind sie ja infolge ihrer längeren Vegetationsperiode nicht jederzeit zur Schwärmerbildung fähig. Die kleinen Formen dagegen, mit ihrem oft nur einige Tage dauernden Lebenszyklus, können sofort auf diese wechselnden Faktoren mit Schwärmerbildung reagieren. Das wird immer dann der Fall sein, wenn der »Träger« an den Strand gerät oder sich in der Litoralzone befindet. Alle bisher untersuchten Klein-Formen hatten die Eigenschaft, dass die jeweils ältesten Zellen bereits Fortpflanzungszellen lieferten, während die jüngeren noch im vegetativen Wachstum waren. Es gibt also nicht eine Schwärmerbildungsphase als Abschluss der vegetativen Phase, sondern ein Thallus kann immer wieder — über längere Zeit hin — einige Sporangien entleeren. Dadurch erhöhen sich die Chancen für die kurzlebigen Schwärmer, doch mit einem »Träger« in Berührung zu gelangen.

Man stelle sich z.B. eine *Chaetomorpha*-Watte vor, in deren Fadengeflecht noch andere Grünalgen sowie vereinzelte Braun- und Rotalgen verfangen sind. Auch Holzteilchen und Muschelschalen werden sich darin befinden. Wird dieses Gewirr am Strand tagelang von den Wellen hin- und hergerollt, so werden darin die vorhin beschriebenen ständig wechselnden Bedingungen herrschen, welche die kleinsten »physiologischen Schocks« auslösen. Diese werden die innerhalb der Watte vorhandenen, unsichtbaren Klein-Formen dazu veranlassen, ihre Schwärmer in immer neuen »Explosionen« zu befreien. Es wird ein buntes Gemisch der verschiedensten Schwärmer herrschen. Wird das Ganze dann wieder in freie Meer gespült, so werden die Schwärmer an den lebenden oder toten »Trägern« befestigt sein und neue Pflanzen

können sich entwickeln. Ist es doch ein weiteres Merkmal dieser Schwärmer, dass sie, sobald sie zur Ruhe gekommen sind, sofort auskeimen. Bei manchen Arten kann direkt unter dem Mikroskop das Hervorwachsen des Keimschlauches verfolgt werden. Innerhalb von 30 Minuten hat er das Mehrfache des Durchmessers der Keimzelle erreicht. Dabei kann der gesamte Inhalt in den Keimschlauch wandern. Indem der Keimschlauch sofort in das Substrat eindringt, wird die lebende Substanz sichergestellt. Andere Arten scheiden beim Festsetzen eine gallertige Hülle aus, wodurch die Schwärmer am Untergrund festhaften bleiben. Oftmals wurde in Kulturen beobachtet, dass die Schwärmer von den verschiedensten schleimigen Substanzen angelockt werden, seien es lebende oder tote Algenmembranen, seien es farblose Flagellaten oder Radiolarien. Eine chemotaktische Anziehung üben sie aber auch gegenseitig aus, sodass es zur Verschmelzung völlig artfremder Partner kommt. Dies ist keine Kopulation, sondern etwa mit einer »Infektion« zu vergleichen. Wie diese vergesellschafteten Schwärmzellen zu einer symbiontischen Pflanze auswachsen, kann hier nicht beschrieben werden. Es sei nur darauf hingewiesen, dass symbiontische Klein-Algen recht häufig sind und artreine nur selten vorkommen. Über diese Erscheinung liegt bereits ein grosses Beobachtungsmaterial vor, das aus eingehenden Kulturversuchen gewonnen wurde. Es soll jedoch an anderer Stelle darüber berichtet werden.

Der Bau des Thallus ist ebenfalls den Umweltsbedingungen angepasst. Ein Typ, der bei den Rot-, Braun- und Grünalgen immer wieder zu finden ist, ist die »Sohle«. Sie ist aus radiär angeordneten Fäden zusammengesetzt, die sich verzweigen und schliesslich ein Pseudoparenchym bilden. Das Zentrum kann durch coccale Teilungen mehrschichtig werden, oder es sind kurze verzweigte, aufrechte Fäden daraus entwickelt. Schliessen die Fäden nicht so dicht zusammen, so entstehen kleine R ä s c h e n oder rundliche P ö l s t e r c h e n. Manchmal besteht aber der Thallus auch nur aus wenigen kriechenden Fäden. Alle Typen sind derart gebaut, dass sie in fester Verbindung mit dem Substrat sind.

Um die Mannigfaltigkeit der Formen, die sich auf einem einzigen »Träger« ansiedeln können, zu erläutern, sei das Beispiel einer *Ceramium rubrum* erwähnt. Sie war bei List auf Sylt angetrieben worden und wurde im Laboratorium in Nährlösung gebracht. Makroskopisch war ein Aufwuchs von feinstem rosigen Flaum zu bemerken, der sich mikroskopisch als ein Gemisch von *Erythrotrichia spec.* und *Chantransia spec.* herausstellte. Nach 2 Wochen wurden in dieser »Rohkultur«

frei schwimmend *Ectocarpus reptans* und *Ectocarpus confervoides* gefunden. Nach abermals 2 Wochen sind an der lichtzugewandten Seite des Kulturgefässes 200—300 μ grosse grüne Polster zu finden, die aus kurzcelligen, borstenbesetzten Fäden bestehen. Es handelt sich also um eine *Chaetophoraceae*. Ebenfalls als Wandbewuchs wird eine Braunalge gefunden, die etwa 500 μ grosse rundliche Polster aus kurzen Fäden bildet, die mit langen gegliederten Haaren ausgestattet sind. Sie wurde als *Ascocyclus* spec. vorläufig bestimmt. Noch eine vierte Braunalge wurde aus der Rohkultur herauskultiviert, eine sohlenbildende Form die *Microspongium* spec. sein könnte. Nicht zu rechnen sind bei dieser Aufzählung die verschiedenen Diatomeen und Blaualgen, die sich ebenfalls entwickelten.

Als Beispiel für einen toten »Träger« sei eine Muschelschale aufgeführt. Das kaum 3 qcm grosse Bruchstück einer *Mya arenaria* (gesammelt auf Spiekeroog) hatte einen ganz schwach grünen Anflug, als es in Nährlösung gebracht wurde. Zunächst trat in der Rohkultur eine verzweigte, kleine Heterokonte auf. Später folgten 4 verschiedene Chaetophoraceen sowie eine 30—50 μ grosse, kugelige Grünalge, die sich als Protococcale erwies. Ausserdem entstanden an der Muschelschale verschiedene Keimlinge von *Ulva* und *Enteromorpha*, sowie Diatomeen und Blaualgen. Wie sich beim Kultivieren dieser verschiedenen Algen gezeigt hat, sind die auf dieser Muschelschale vorgefundenen Formen keineswegs kalkbedürftig oder kalkbohrend. Sie vermochten auf anderem Substrat und in Nährlösung ebenso gut zu gedeihen. Das gilt wohl als Beweis dafür, dass sich die Schwärmer der Klein-Algen zunächst wahllos auf einem »Träger« festsetzen. Bringt man einen solchen in günstige Kulturbedingungen, so entwickeln sich alle darauf befindlichen Keime, auch die, welche sich im freien Meer vielleicht nicht oder nur schlecht entfalten würden.

2. Die Kultur mariner Klein-Algen.

Alle bisher untersuchten Klein-Algen liessen sich gut im Laboratorium kultivieren. Als Nährmedium wurde die sogenannte »Erd-Schreiber-Lösung« verwendet. Da der Bedarf an organischen Verbindungen bei diesen Klein-Algen besonders hoch ist, wurde der Anteil der Erdabkochung von 1 : 20 auf 1 : 10 erhöht. Trotzdem mussten Kulturen, die in lebhaftem Wachstum gehalten werden sollten, alle 2—3 Tage übertragen werden. Wenn es sich um makroskopisch sichtbare, punktförmige Pflanzen handelte, die sich mit feinen Pipetten fassen liessen,

so konnte die Umbettung gut vorgenommen werden. Bei sohlen- und krustenbildenden Formen dagegen mussten die Kulturgefäße durch Ausspritzen mit Seewasser gereinigt und darauf frisch aufgefüllt werden. Waren beim Anlegen solcher Kulturen Diatomeen mit eingeschleppt worden, so liessen sie sich nicht wieder entfernen. Dieser »Schönheitsfehler« muss also manchmal in Kauf genommen werden.

2 %iger Seewasseragar erwies sich als sehr günstiges Nährmedium für viele Formen. Sollte jedoch ein geschlossener Entwicklungszyklus einer Art erhalten werden, so konnte Agar nur verwendet werden, wenn es sich um leicht abhebbare Thalli handelte. Alle sohlenbildenden Formen sowie alle Formen, deren Fäden sich innerhalb der Agarschicht entwickeln, konnten nur in Nährlösung kultiviert werden. Denn ein Wechsel der vegetativen zur generativen Phase lässt sich immer nur durch eine Übertragung in frische Nährlösung oder in reines Seewasser bzw. verdünntes Seewasser erreichen. Besonders die Auslösung der Gametenbildung erfordert viel Mühe. Es gelang nicht immer, die »physiologischen Schocks« ausfindig zu machen, die zur Gametenbildung führen, da die Bedingungen für jede Art verschieden, die Kulturbedingungen dagegen für alle Arten genormt sind.

Will man grössere Algen in Kultur nehmen, so sucht man sich im Freien möglichst fertile Pflanzen, die man durch Waschen und Übertragen in frisches Seewasser im Laboratorium zur Schwärmerbildung veranlasst. Die sich phototaktisch am Lichtrand des Gefässes ansammelnden Schwärmer dienen dann als Ausgangsmaterial für Art-Reinkulturen. Bei Klein-Algen kann dieser Weg nicht eingeschlagen werden. Liefern doch die im Freien gesammelten Thalli viel zu wenig Schwärmer, als dass diese bereits bei der ersten Entleerung einen Lichtrand am Gefässe bildeten. Wie bereits erwähnt, sucht man im Freien nach »Trägern«, auf denen man Aufwuchs vermutet oder als grünen Anflug bereits erkennen kann. Nach einigen Tagen entwickelt sich in diesen »Rohkulturen« ein üppiges Wachstum. Man muss nun versuchen aus der Vielheit der vorgefundenen Formen diejenigen zu isolieren, die untersucht werden sollen. Da sich aber meist die unerwünschten Diatomeen und Blaualgen schneller entwickeln als die oft nur in einem Exemplar vorhandene gewünschte Art, so ist das Anlegen einer Art-Reinkultur recht mühsam. Die Isolierung muss möglichst im Keimlingszustand vorgenommen werden. In nicht sehr verschmutzten Rohkulturen kann durch Anwendung von Lichtschocks eine allgemeine Schwärmerbildung ausgelöst werden. Wird dieses Schwärmergemisch dann auf Agar ausgespritzt, so entwickeln sich dort die verschiedenen

Pflanzen, die dann — nach Arten getrennt — in Kultur genommen werden können. Als ein weiteres Verfahren zur Trennung von zwei Schwärmerarten wurde eine Auslesemethode angewendet. Es wurde eine Serie von Nährmedien bereitet, die sich durch abgeänderte Konzentration des Erdabkochungsanteiles oder des Seewasser-Salzgehaltes usw. unterschieden. Je nach den Bedürfnissen der verschiedenen Arten entwickelte sich nur die eine oder die andere in dem für sie günstigen Medium.

Das grösste Problem beim Arbeiten mit derartigen Objekten besteht darin, einen so kleinen Kulturraum zu finden, der jederzeit unter dem Mikroskop völlig durchmustert werden kann. Zu diesem Zweck wurden die isolierten jungen Pflanzen zunächst in Hängetropfen-Präparate gebracht. Auch wenn Beobachtungen an einem einzelnen Thallus nötig waren, wurde dieser zeitweilig in Hängetropfen überführt. Hatten die Pflanzen die ersten Schwärmer gebildet und zeigte es sich, dass die Kultur wirklich artrein war, so wurde das Deckglas mitsamt dem Tropfen und seinem Inhalt in ein Quarzgefäss von 2 cm Durchmesser und 1 cm Höhe gelegt. Die Gefässe fassen 1 ccm Nährlösung. Diese kleinen Schalen lassen sich direkt unter das Mikroskop stellen und sind sogar einer 450-fachen Vergrößerung zugänglich, wenn zuvor etwas Lösung abgesaugt wird. Sie wurden, zu mehreren vereint, in eine geschlossene Petrischale gestellt, welche mit feuchtem Filtrierpapier ausgelegt war (Abb. 1). Agar wurde nur in 0,5 cm hoher Schicht in kleine Petrischalen von 5 cm Durchmesser ausgegossen. Diese Schalen konnten auch direkt unter dem Mikroskop beobachtet werden. Die Kulturen befanden sich bei 12-stündigem Tag- und Nachtwechsel an einer »künstlichen Sonne«, die mit einer 200 Watt-Lampe ausgestattet ist. Eine Wasserkühlung und ein Thermoregulator sorgen dafür, dass die Temperatur in dem allseitig geschlossenen Raum nicht über 27° steigt. Eine Temperatur von 20° war am günstigsten, bei niedrigeren trat Wachstumsstillstand ein. Temperaturen von mehr als 27° führten zu Schädigungen. Abb. 6 zeigt eine solche »Sonne« mit Kulturen von Klein-Algen.

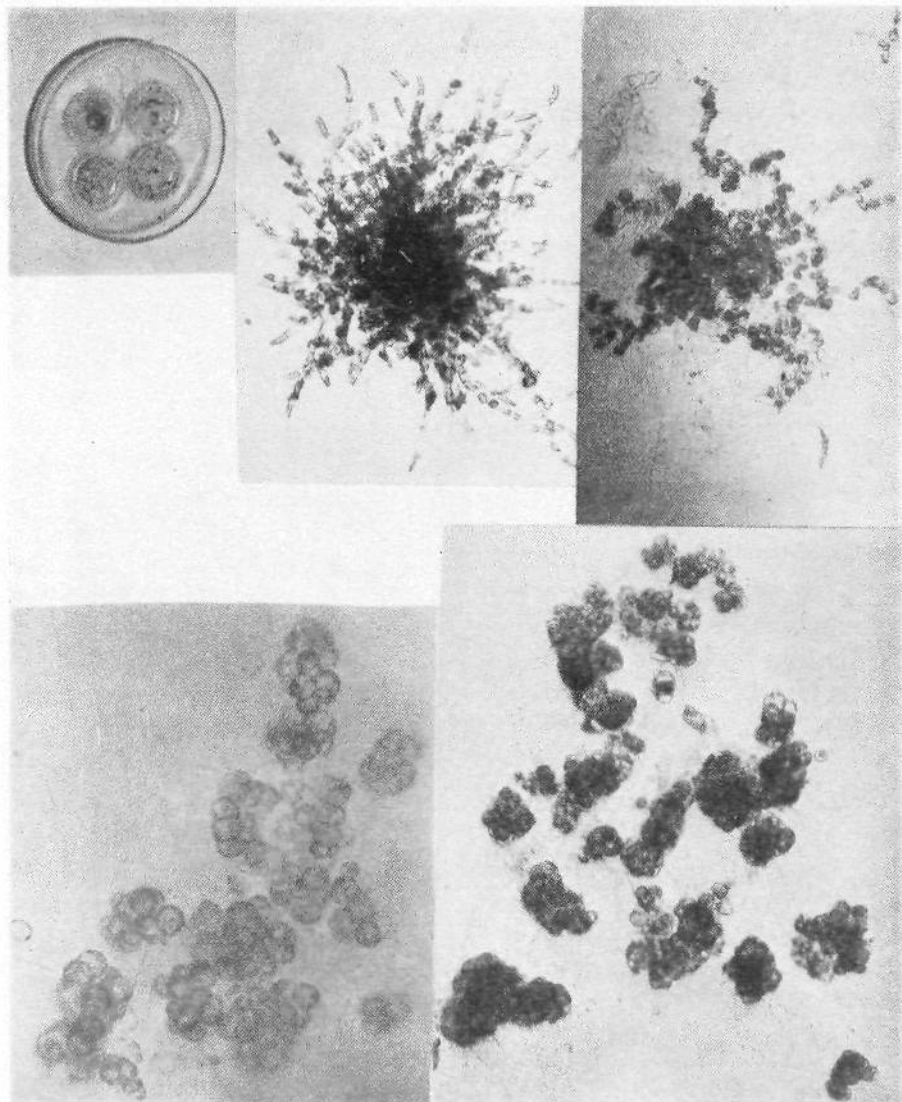
3. Der Entwicklungsgang von *Ectochaete polymorpha* in freier Kultur.

Die hier beschriebene *Ectochaete polymorpha* stammt aus einer *Chaetomorpha*-Watte, welche im Sommer 1947 am Nordost-Strand von Spiekeroog angetrieben war. Von einigen *Chaetomorpha*-Fäden, die

1

2

3



4

5

Abb. 1—5. 1. Kulturen mariner Klein-Algen in 2 cm grossen Quarzschalen, die in einer geschlossenen Petrischale gehalten werden. (Vergr. $\frac{1}{3} \times$). — 2. Borstenloses, verzweigtes Räschen von *Ectochaete polymorpha* in freier Kultur. (Vergr. $110 \times$). — 3. Gealterter Thallus von *Ectochaete polymorpha* mit Borsten. (Vergr. $110 \times$). — 4. Durch coccale Teilungen entstandene maulbeerartige Zellkomplexe von *Ectochaete polymorpha*. (Vergr. $430 \times$). — 5. Zoosporenbildung aus borstentragenden coccalen Zellkomplexen von *Ectochaete polymorpha*. (Vergr. $480 \times$).

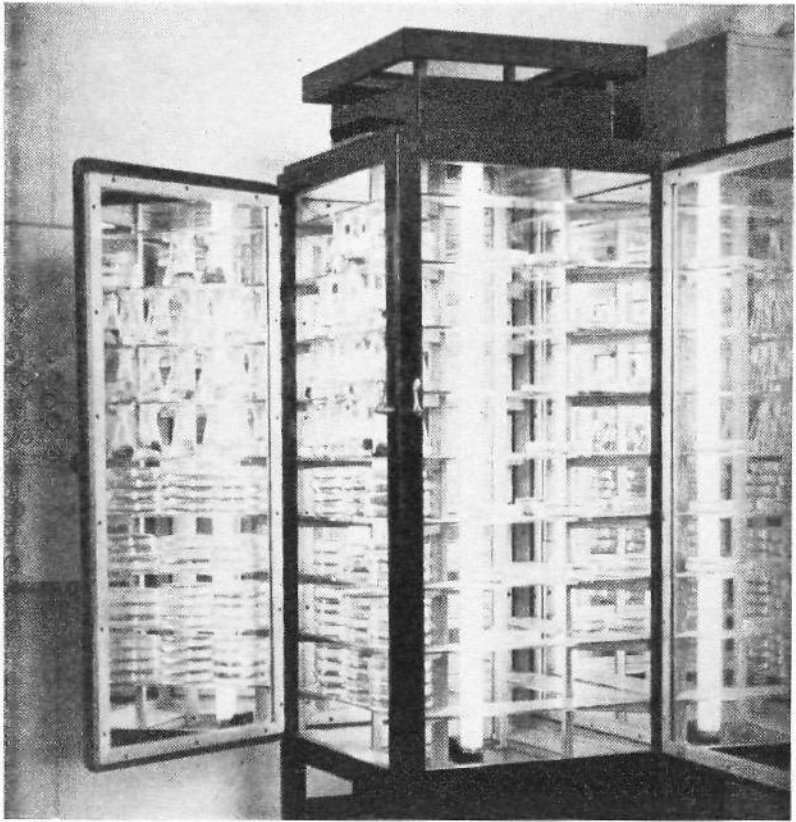


Abb. 6. »Künstliche Sonne« zur Kultur mariner Klein-Algen.

sauber gewaschen waren und die bei mikroskopischer Durchmusterung zunächst keinen Aufwuchs zeigten, wurde eine Rohkultur angelegt. An der Lichtseite des Kulturgefäßes zeigte sich nach einiger Zeit ein zartgrüner Bewuchs. Er bestand nicht aus *Chaetomorpha*-Keimlingen, sondern aus etwa 8 μ breiten, spärlich verzweigten Fäden, die mit langen starren Borsten ausgestattet waren. An den Chaetomorphen waren nun auch makroskopisch sichtbare, dunkelgrüne Knötchen zu bemerken. Sie wurden aus dichtgelagerten kugeligen Zellen gebildet, welche als manschettenartiges Polster den Wirtsfaden umgaben. Auch sie wiesen lange starre Borsten auf. Es konnte noch nicht entschieden werden, ob es sich um ein und dieselbe Alge handelte. Eine vorläufige Bestimmung ergab, dass es eine Chaetophoracee, vermutlich *Ectochaete*, sein könnte. Es sei noch erwähnt, dass sich in dieser Rohkultur später zwei Braun-

algen-Kleinformen sowie eine *Rhizoclonium* spec. entwickelten. Befallene Fadenteile von *Chaetomorpha* wurden in Seewasser übertragen, wodurch nach 24 Stunden bei Beginn der Belichtungsperiode schlagartig eine Schwärmerbildung einsetzte. Am Lichtrand des Objektträger-Tropfens, auf dem der Ansatz vorgenommen wurde, waren bewegliche Zellen von 3—4 μ . Grösse zu finden. Bei einer mit Jodkalium-Lösung fixierten Probe wurden sowohl zweigeisslige als auch viergeisslige Zellen gesehen. Diese beiden Schwärmertypen konnten zwei verschiedenen Arten angehören oder sie konnten ein Gemisch von Zoosporen und Gameten bzw. Gameten und Planozygoten sein. Sie wurden nach dem Prinzip der Auslese, das oben erwähnt wurde, voneinander getrennt. In der abgewandelten Erd-Schreiber-Lösung fanden sich bereits nach 5 Tagen auf der Oberfläche schwimmende, als kleinste grüne Punkte erkennbare Pflänzchen, während in den 9 anderen, gleichzeitig angesetzten abgeänderten Nährmedien die Keimlinge erst 2—4-zellig waren. Da alle Pflanzen einheitlich waren, musste angenommen werden, dass entweder beide Schwärmertypen dasselbe geliefert hatten, oder dass einer davon zugrunde gegangen war. Im Verlauf von 7 Tagen wurden büschelig verzweigte Räschen gebildet (Abb. 2). Ihre Zweige gehen von einem Mittelpunkt aus. Die Zellen sind zylindrisch und haben eine Grösse von 8:15 μ . Sie sind allseitig von einem Chromatophoren ausgekleidet, der in ungleich dicker Schicht der Wand anliegt. Ein Pyrenoid ist vorhanden, selten zwei. Verzweigungen entstehen durch Ausstülpungen der Zellen, welche durch Querwände abgegliedert werden, sodass rechtwinkelig abstehende kurze Äste daraus hervorgehen (Abb. 7). Zur besseren Beobachtung wurden Einzelpflanzen isoliert. Diese hatten eine längere Vegetationsdauer, während in der Sammelkultur allmählich Wachstumsstillstand eintrat. Die im Zentrum des Räschens gelegenen Zellen — also die physiologisch ältesten — begannen sich abzurunden. Der Inhalt wurde grobkörnig und dunkelgrün. Immer noch waren sämtliche Pflanzen borstenlos. Erst als ausgewachsene Thalli zur Auslösung von Schwärmerbildung in Seewasser überführt wurden, entstanden über Nacht an den abgerundeten Zellen Borsten von 50—60 μ . Länge (Abb. 3, 8). Sie stellen eine Ausstülpung der Zelle dar und sind im jugendlichen Zustand mit Plasma erfüllt.

Zoosporenbildung. — Ein Teil der Zentralzellen wird zu flaschenförmigen Sporangien von 25 μ . Länge umgebildet. Sie enthalten etwa 16 Schwärmer von olivgrüner Farbe (Abb. 9). Die Differenz in der Beleuchtung, die zwischen der 200 Watt-Lampe der »Sonne« und dem

hellen Licht des Mikroskopes bestand, führte zu einer schockartigen Schwärmerentleerung. Die Grösse der Zoosporen beträgt 4μ . Sie besitzen ein kleines Stigma sowie ein basales Pyrenoid. In dicht aufeinander folgender Kette quellen die Schwärmer aus dem Flaschenhals des Sporangiums hervor. Sie haben bereits ihre 4 Geisseln, wie durch Fixierung festgestellt werden kann (Abb. 10). Sofort nach der Befreiung verteilen sie sich, verbleiben jedoch vorwiegend im Lichtfeld des Mikroskopes; sie sind also phototaktisch. Diese beweglichen Zoosporen wurden in Nährlösung gebracht. Die Ruhezelle streckt und teilt sich. Sie wächst in beiden Richtungen zu einem einreihigen Faden aus (Abb. 11). Nach 7 Tagen sind die daraus entstandenen Thalli, die völlig den bereits bekannten gleichen, an der Oberfläche der Lösung als kleinste grüne Punkte erkennbar. Auch sie sind borstenlos. Die gleichzeitig auf Agar gebrachten Zoosporen haben sich noch besser entwickelt. Die Thalli haben grössere Ausmasse und sind noch in allen Zellen teilungsfähig. Agar erwies sich für *Ectochaete* als bestes Medium. Die Pflanzen erreichten dort Durchmesser von $500-600 \mu$. Ihre untersten Zweige drangen etwas in den Agar ein. Das büschelige Räschen entwickelte sich jedoch auf der Oberfläche und war ebenfalls borstenlos.

G a m e t e n b i l d u n g. — Ausgereifte Pflanzen der Zoosporen-Aufzucht, deren Zentralzellen bereits abgerundet waren und sich nicht mehr teilten, wurden in Seewasser übertragen, welches im Verhältnis 1 : 1 mit destilliertem Wasser versetzt war. Nach 24 Stunden, und wieder infolge des Lichtschocks bei Mikroskopbeleuchtung, begann eine Schwärmerbildung. Es sind flaschenförmige Behälter entstanden, aus denen ein Schwarm von Zellen austritt, die für eine kurze Zeit unbeweglich bleiben. Dann setzt Bewegung ein. Nun zeigt es sich, dass

Abb. 7—17. 7. Ast eines jungen borstenlosen Thallus von *Ectochaete polymorpha* (Vergr. $600 \times$). — 8. Beginnende Borstenbildung in abgerundeten Zellen von *Ectochaete polymorpha* (Vergr. $600 \times$). — 9. Zoosporenbildung und Entleerung in flaschenförmigen Sporangien von *Ectochaete polymorpha* (Vergr. $600 \times$). — 10. Zoosporenkeimlinge von *Ectochaete polymorpha* (Vergr. $600 \times$). — 11. Zoosporenkeimling von *Ectochaete polymorpha* (Vergr. $600 \times$). — 12. Gametenbildung in flaschenförmigen Mikro- und Makro-Gametangien bei *Ectochaete polymorpha* (Vergr. $600 \times$). — 13. Beginnende Kopulation (Vergr. $2400 \times$). — 14. Kopulationsstadium (Vergr. $2400 \times$). — 15. Soeben zur Ruhe gekommene Zygote (Vergr. $2400 \times$). — 16 a—c: Coccale Wuchsform bei Zygotenkeimlingen unter ungünstigen Bedingungen (Vergr. $600 \times$). — 17 a = Zygotenkeimling, b = Degenerierende Parthenogameten-Keimlinge in Nährlösung (Vergr. $2400 \times$).

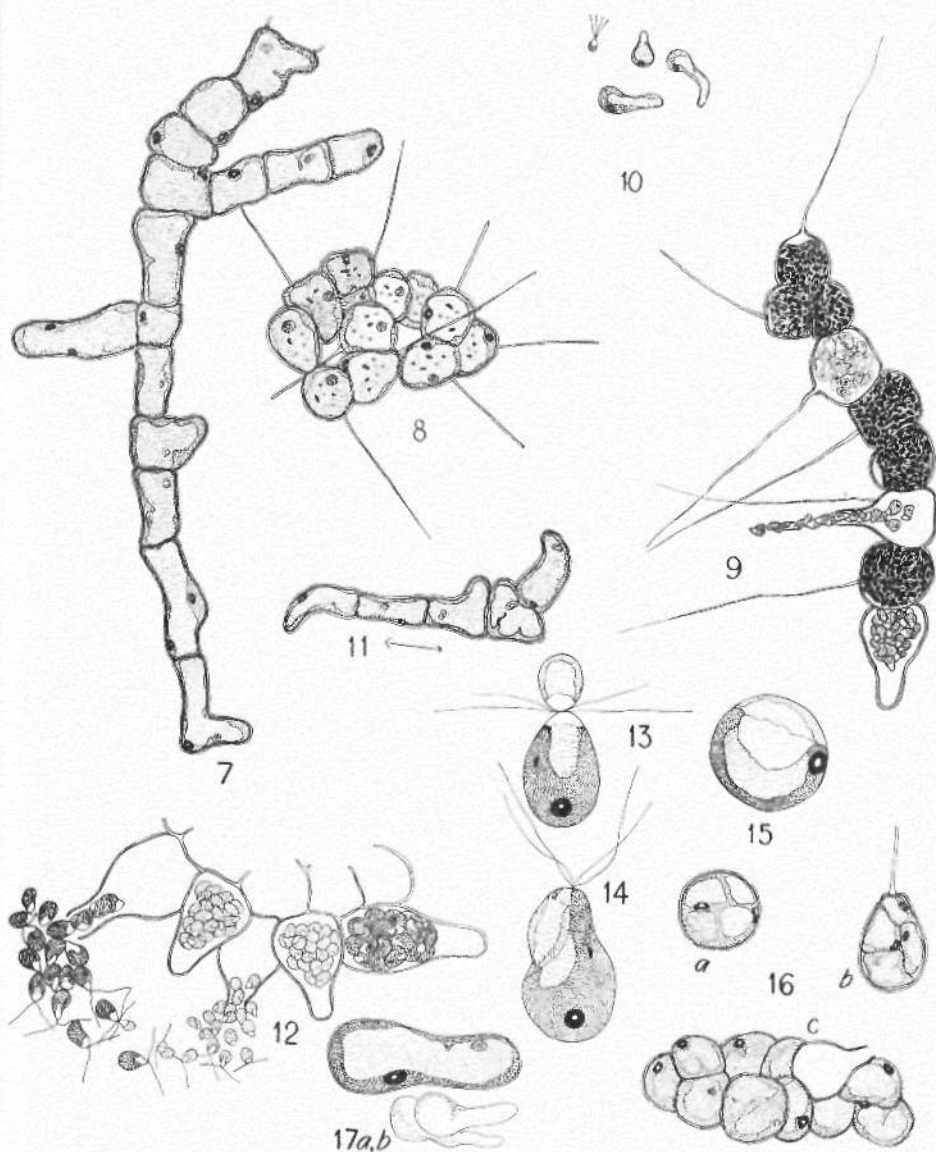


Fig. 7—17.

zweierlei Schwärmer vorhanden sind: 6 μ grosse, die mit einem Chromatophoren, Pyrenoid und Stigma ausgestattet sind, sowie 3 μ grosse von blasser Farbe, an denen kein Stigma mehr erkennbar ist (Abb. 12). Es wurden Kopulationen beobachtet. Die Verschmelzung der Gameten geht sehr schnell vor sich (Abb. 13, 14). Die entstandene Planozygote ist besser beweglich als die Gameten. Bei Fixierung lassen sich bei beiden Gametensorten 2 Geisseln feststellen, sowie an den Planozygoten 4 Geisseln. Auch die noch nicht fusionierten zwei Zellbestandteile können innerhalb der Zygote erkannt werden (Abb. 15). An isolierten Einzelpflanzen wurde im Tropfenpräparat bestätigt, dass Gameten eines Thallus miteinander kopulierten. Diese *Ectochaete* ist also anisogam und monözisch.

Zygote n a u f z u c h t. — Aus den Zygoten gingen keine fädig verzweigten Räschen hervor, sondern Komplexe coccaler, kugelliger Zellen von 10 μ Durchmesser. Nur selten war eine schwach entwickelte Borste von 40 μ zu finden (Abb. 16, a—c). Sowohl in der Sammelkultur als auch in den einzeln geschwärmten Thalli traten diese Komplexe auf. Die Zellen vermehrten sich durch Teilung in zwei Ebenen, sodass innerhalb einer Membran schliesslich maulbeerartig zusammenhängende Zellen vorhanden waren (Abb. 4). Es scheint eine Eigenart der Chaetophoreen-Reihe zu sein, dass bei bestimmten Umweltsbedingungen die Pflanzen vom ursprünglich fädigem Wuchs zu der primitiveren Teilungsweise der coccalen Typen übergehen. So hat VISCHER (1933) bei seinen Agarkulturen von Chaetophoraceen vorwiegend kugelige Ausbildungen der fädigen Arten erhalten, was auf unzureichende physiologische Bedingungen schliessen lässt. Im Falle der eben beschriebenen *Ectochaete* handelte es sich tatsächlich um eine Störung der Kulturbedingungen. Es war die Temperatur innerhalb der künstlichen Sonne infolge eines Versagens der Wasserkühlung angestiegen. Ausserdem musste zur Bereitung der Nährlösung ein künstliches Seewasser verwendet werden, weil die Seewassersendung von der Nordsee nicht rechtzeitig eingetroffen war. Beide Faktoren ergaben in vielen Kulturen eine Wachstumsstörung. Coccales Wachstum bedeutet für *Ectochaete* jedoch keinen Stillstand des Wachstums. Nur die typische Wuchsform geht verloren. Jedoch liess sich in keiner Weise aus diesen Stadien eine Schwärmerbildung erhalten. Erst als wieder echtes Seewasser zur Verfügung stand, bildeten sie Zoosporen, wobei wieder vorher Borsten entstanden (Abb. 5). Die coccalen Komplexe haben ebenfalls 20—25 μ grosse Sporangien mit einer flaschenhals-ähnlichen Vorwölbung. Die

16—20 Zoosporen werden in Ketten-Anordnung entleert. Sie lieferten wieder normale verzweigte Büschelthalli.

Auf Agar vorgenommene Aufzuchten von Zygoten zeigten, dass gut entwickelte, verzweigte Pflanzen daraus hervorgehen können. Das coccale Stadium ist also kein obligatorischer Schritt im Entwicklungszyklus von *Ectochaete*. Bei späteren Versuchen wurden aus derartigen Komplexen auch Gameten erhalten.

Generationswechsel. — Es stand noch die Frage offen, ob bei *Ectochaete polymorpha* ein Generationswechsel vorliegt. Zur Prüfung dieser Frage wurden Klonkulturen angelegt, die über mehrere Generationen hin verfolgt wurden. 10 wenigzellige Keimlinge wurden in Hängetropfen isoliert. 6 Klone wuchsen an. Nur bei Nr. 2 und Nr. 5 gelang es, lückenlos die Aufeinanderfolge der Aufzuchten bis zur vierten Generation zu verfolgen. Das heisst, nur bei diesen wurden die Schwärmerentleerungen tatsächlich unter dem Mikroskop beobachtet und durch Fixierung die Geisselzahl festgestellt. Bei den anderen Klonen wurden nicht bei jeder Aufzucht soviel Schwärmer gleichzeitig geliefert, dass ein Teil derselben fixiert, ein anderer Teil weiter kultiviert werden konnte. Es soll jetzt das Verhalten der beiden Klone Nr. 2 und 5 beschrieben werden.

Klon Nr. 2: Ein wenigzelliger Keimling wurde im Hängetropfen isoliert. Da er sich dort nicht vegetativ entfalten kann, ging er nach 3 Tagen bereits zur Sporangienbildung über. Nach weiteren 4 Tagen waren einige davon entleert. 1—2-zellige Keimlinge waren vorhanden. Die Mutterpflanze hatte aber noch vegetative Zellen. Das Deckglas nebst dem Tropfen mit seinem Inhalt (Mutterpflanze und Keimlinge) wurde nun zur besseren Entwicklung in Quarzschälchen gebracht. In dieser Kultur waren nach weiteren 10 Tagen gut entwickelte, verzweigte Ectochaeten zu finden. 2 dieser Pflanzen (a und b) wurden wiederum in Hängetropfen gebracht. Sie stellen also die 2. Generation (Aufzucht) dar. Die vegetativ verbliebenen Restzellen der Mutterpflanze waren infolge der Umbettung in frische Nährlösung durch coccale Teilungen zu 150 μ grossen Zellkomplexen ausgewachsen. Es gelang, darin eine Schwärmerbildung auszulösen. Es handelte sich um Zoosporen. Die 1. Generation hat in diesem Falle also Zoosporen gebildet. Es muss jedoch erwähnt werden, dass bei Klon 1 aus der ebenfalls nachträglich weiterwachsenden Mutterpflanze Gameten erhalten wurden! Die 1. Generation verhält sich also nicht einheitlich.

In einem der 2 isolierten Thalli (a) konnte bereits am nächsten

Tag im Hängetropfen Zoosporenbildung beobachtet werden. Das Deckglas mitsamt den Ruhezellen, jedoch ohne Mutterpflanze, wurde wieder in eine Quarzschale umgebettet. 4 Tage später wurde diese 2. Generation zur Schwärmerbildung angesetzt. Diesmal trat eine lebhaftere Gametenbildung ein! Die Gameten wurden auf Agar gebracht. Sogar die zahlreich vorhandenen Parthenogameten gelangten dort zur Entwicklung und wuchsen zu kleineren, aber verzweigten Pflanzen aus. In Nährlösung dagegen waren ausser schnellwüchsigen Keimlingen (aus Zygoten) auch blasse, degenerierende (aus Parthenogameten) zu finden (Abb. 17). Auch bei einem am 5. Tag angesetzten Versuch zur Schwärmerbildung wurden von der 2. Generation Gameten gebildet. Die Pflanze b wurde 10 Tage nach dem vorigen Versuch zur Schwärmerbildung gebracht. Sie lieferte Gameten. Die 2. Generation hat also in einem Falle, und zwar an einer jungen Pflanze, Zoosporen gegeben, während ältere Pflanzen, gleich ob sie einzeln oder in Sammelkultur gehalten wurden, Gameten bildeten.

Auch die 3. Generation (Aufzucht) verhält sich nicht einheitlich. Wieder zeigt es sich, dass junge, rasch wachsende Pflanzen Zoosporen bildeten, während der Thallus, sobald er ein bestimmtes Alter erreicht hatte, stets Gameten entleerte.

Klon Nr. 5: Die Befunde an Klon Nr. 5 unterscheiden sich von den an Klon Nr. 2 erhaltenen Befunden insofern als hier über 3 Generationen hin nur Gameten gefunden werden konnten. Bei der 2. Generation wurde zwei Mal im Abstand von 11 Tagen Gametenbildung ausgelöst. In den daraus erhaltenen Aufzuchten auf Agar und in Nährlösung (3. Generation) wurde sogar zu 3 verschiedenen Zeitpunkten Gametenbildung beobachtet. Es könnte daraus geschlossen werden, dass die Zoosporenbildungs-Phase nur sehr kurz ist und dass sie bei Anstellung der Versuche immer schon überschritten war. Auf jeden Fall beweist auch diese Versuchsserie, dass bei dieser *Ectochaete* kein antithetischer Generationswechsel vorliegen kann. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass *Ectochaete polymorpha* ein haploider Organismus sein dürfte. Die Art der Fortpflanzungszellen, die gebildet werden, hängt vom physiologischen Zustand des Thallus ab. Niemals wurde beobachtet, dass in einer Pflanze gleichzeitig Gameten und Zoosporen entstehen. Dagegen wurde mehrfach gesehen, dass auf *Rhizoclonium*, welches mit älteren borstigen Polstern und jüngeren borstenlosen Ectochaeten besetzt war, gleichzeitig unter dem Mikroskop in den ersteren Gametenbildung vor sich ging, während die jungen Polster Zoosporen entleerten. Das besagt aber, dass die Schwärmer innerhalb der Behälter

bereits eindeutig determiniert sind. Eine Umstimmung der Zoosporen in Gameten durch Zugabe von Maltose, wie es z.B. bei *Hydrodictyon reticulatum* gelungen war (L. MOEWUS 1948), liess sich hier nicht erreichen.

4. Ectochaete als Epiphyt.

Nachdem diese *Ectochaete* in allen Entwicklungsstadien in freier Kultur untersucht worden war, wurde ihr Verhalten im Zusammenleben mit anderen Algen erforscht. Als »Träger« wurde zunächst *Enteromorpha clathrata* gewählt. Diese war in Reinkultur vorhanden. An jungen Enteromorphen liess sich Zoosporenbildung auslösen, wenn diese aus Nährlösung in Seewasser übertragen wurden. Nach der Schwärmerentleerung blieb das leere Zellgerüst des Thallus zurück. Es bietet den Anblick eines sehr regelmässig gebauten Gitters. Von solchem durchsichtig gewordenen Gewebe müsste sich ein grüner Epiphyt sehr deutlich abheben, ebenso müsste ein Endophyt klar erkennbar sein.

Bewegliche Zoosporen von *Ectochaete* wurden in eine Boveri-Schale gebracht, in welcher sich mehrere etwa 1 cm lange junge Enteromorphen befanden. Nach einigen Stunden wurden an den Pflanzen festhaftende sowie an der Oberfläche schwimmende Ruhezellen gesehen. Letztere entwickelten sich zu sehr gut ausgebildeten, verzweigten Pflanzen. Die Anwesenheit der lebhaft wachsenden Enteromorphen hatte also einen günstigen Einfluss auf die frei wachsenden Ectochaeten. Zwei Tage nach dem Befallsexperiment waren an den *Enteromorpha*-Membranen leere kugelige Gebilde zu finden. Die Zoosporen hatten einen Keimschlauch gebildet, in welchen der Zellinhalt hineingewandert war. Bei freier Kultur wurde dieses Verhalten nicht beobachtet. Vereinzelt gelang es auch, unter den Membranen fast farblose, sehr schmale Zellschläuche zu erkennen. Von diesen Stellen aus wuchsen nun einreihige Fäden aus, die mit ihren jüngsten Spitzen immer unterhalb der gallertigen *Enteromorpha*-Membran verblieben, während ältere, sich abrundende Zellen diese bald sprengten. Sie umspannten den Wirt schliesslich spinnenartig, wobei sämtliche Fäden mit dem Substrat in Berührung zu bleiben versuchten. Ein büschelig aufrechter Wuchs kam also nicht zustande. Später, nach öfteren Übertragen der Wirtspflanzen in frische Nährlösung wurden an dem Epiphyten auch zahlreiche Borsten gebildet. Ältere Bewüchse zeigten das gleiche Aussehen, wie es anfangs auf *Chaetomorpha* gefunden worden war (Abb. 18): manschettenartige Polster, aus dicht gedrängten Kugelzellen be-

stehend, die zahlreiche Borsten besitzen. Als die Enteromorphen auf 8—10 cm herangewachsen waren, liess sich bei ihnen Zoosporenbildung auslösen. Von dem jetzt farblos gewordenen Zellgewebe hob sich die rein epiphytische *Ectochaete* gut ab (Abb. 19). Zwei Tage später schritten die Epiphyten selbst zur Zoosporenbildung. Einige Zeit darauf wurden aus gealterten *Ectochaete*-Pflanzen jedoch Gameten erhalten.

Es wurden ausserdem bewegliche Zoosporen von *Ectochaete* zu einer abgestorbenen *Rhizoclonium*-Watte gegeben. Die in gallertiger Auflösung begriffenen *Rhizoclonium*-Fäden bildeten ein sehr gutes Substrat. Nach 3 Wochen hatten die farblosen Fäden ein grünliches Aussehen angenommen, das durch zahlreiche kleine Pölsterchen von *Ectochaete* herrührte. Es waren jedoch keine strahlig verzweigten Pflanzen entstanden. Vielmehr bildete der Epiphyt kleine Knoten aus verschlungenen Fäden, welche die abgestorbenen Membranen durchwucherten (Abb. 20). Schon sehr junge Befallsstellen konnten zur Zoosporenbildung veranlasst werden, was auf ihren guten physiologischen Zustand schliessen lässt. Während der Kulturperiode mit künstlichem Seewasser zeigte gerade diese Kultur ein üppiges Wachstum. Dicke Ballen rein »coccaler« Zellen waren makroskopisch auf dem Substrat erkennbar. Diese lieferten Gameten. Die *Rhizoclonium*-Watte enthielt also reichlich Nährstoffe. Trotzdem entstand die typische Ausbildung der *Ectochaete* nicht.

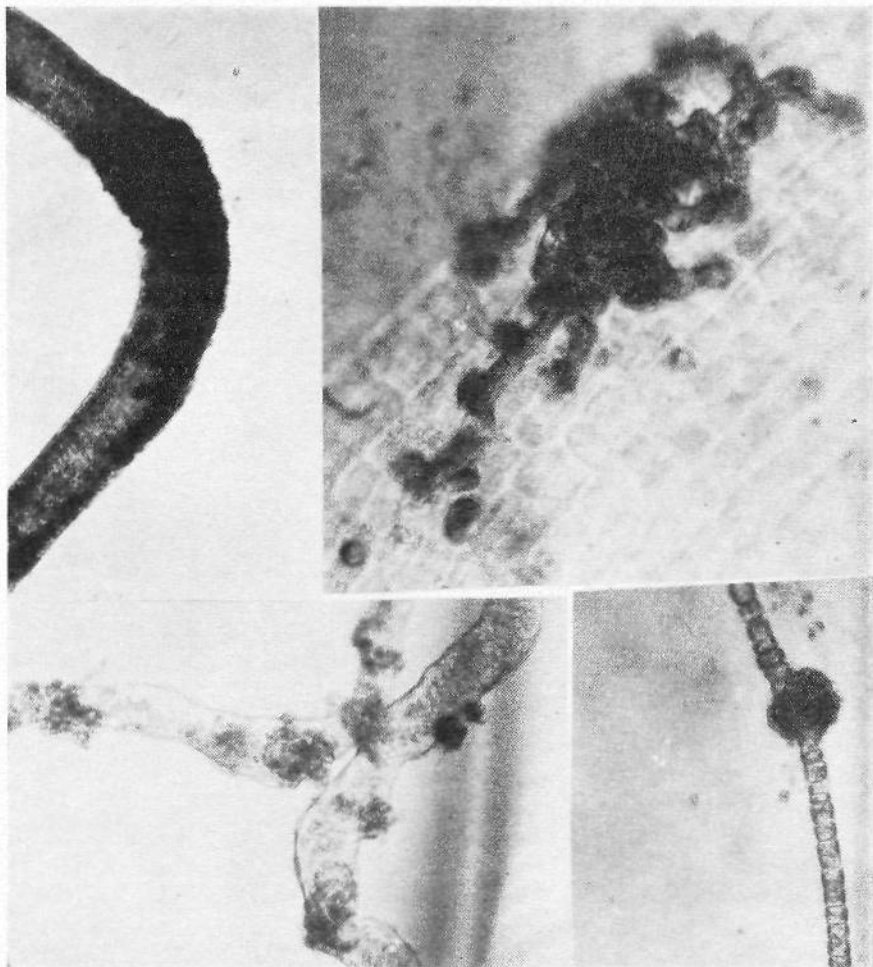
Das Befallsexperiment hat also gezeigt, dass *Ectochaete* je nach Art und Beschaffenheit des Substrates entweder die normale verzweigte Form annimmt oder einen Knoten von verschlungenen Fäden bildet oder eine rein coccale Ausbildung hat. Alle 3 Typen sind befähigt, Fortpflanzungszellen zu bilden.

5. *Ectochaete* als Endophyt.

Wie bereits erwähnt, war in der von *Chaetomorpha Linum* angelegten Rohkultur ein *Rhizoclonium* aufgetreten. Es waren zarte, flutende Fäden von hellgrüner Farbe. Diese Alge bildete keine Fortpflanzungszellen. Sie vermehrt sich vegetativ. Die einreihigen Fäden gehen stellenweise zu Längsteilungen über. Dadurch bilden sie knotenartige Verdickungen, die schliesslich dicht mit kugelig gewordenen Zellen angefüllt sind. An diesen Stellen wird die derbe Membran gesprengt. Beim Übertragen in frische Nährlösung zerfallen die Fäden in kleinste Teile. Von diesen Bruchstücken werden dann neue einreihige Fäden ausgetrieben.

18

19



20

21

Abb. 18—21. 18. *Ectochaete polymorpha* als Epiphyt auf *Enteromorpha clathrata*. (Vergr. 110 \times). — 19. *Ectochaete polymorpha* als Epiphyt auf *Enteromorpha clathrata*, deren Zellen infolge Zoosporenbildung inhaltslos sind (Vergr. 480 \times). — 20. *Ectochaete polymorpha* auf abgestorbenen *Rhizoclonium*-Fäden (Vergr. 110 \times). — 21. *Ectochaete polymorpha* auf *Rhizoclonium* (Vergr. 175 \times).

Die der Rohkultur entnommenen *Rhizoclonium*-Fäden wurden mehrfach gewaschen und in Nährlösung gebracht. Es wurden aus kleinen Fadenstücken Einzelkulturen und eine Sammelkultur angelegt. Daraus entstanden zarte Watten, die im jungen Stadium weich und schlaff waren, später — bei Beginn der Knotenbildung — aber gekräuselt und brüchig wurden.

Sowohl in den Einzelkulturen als auch in der Sammelkultur wurden nach einiger Zeit vereinzelt borstenbesetzte Polster beobachtet. Sie wurden abpräpariert und erwiesen sich in Kultur als *Ectochaete*. Bei genauer Betrachtung fiel auf, dass diese Polster von der derben *Rhizoclonium*-Membran umschlossen waren, lediglich die Borsten und die »Flaschenhäuse« reifer Sporangien ragten daraus hervor (Abb. 21, 22). Durch weitere Beobachtungen konnte festgestellt werden, wie sich Zoosporen und Zygoten bei ihrer Festsetzung auf der Membran verhalten. In diesen Fällen entstand kein Keimschlauch. Vielmehr senkte sich die Ruhezelle in die Membran ein, indem sie diese auflöste (Abb. 23 a und b). Unterhalb derselben entwickeln sich einreihige Fäden (Abb. 23 c). Diese können sich auch zwischen den Zellen hindurchschlängeln, wenn in älteren *Rhizoclonium*-Fäden der Zellverband bereits gelockert ist (Abb. 23 d). Die Alge lebt also in den schleimigen Membranen der Wirtspflanze. Zuweilen tritt sie wieder ins Freie, wo sie sich als echte *Ectochaete* zu erkennen gibt (Abb. 23 e). Diese Art des Zusammenlebens ist bei Rot- und Braunalgen, welche mit Grünalgen vergesellschaftet sind, sehr häufig. Man spricht meist von Endophytismus, obwohl die Wirtszellen selbst nicht besiedelt sind.

Es fiel nun auf, dass in den *Rhizoclonium*-Kulturen immer wieder farblose, absterbende Fäden auftraten. Wie Abb. 24 zeigt, waren sie endophytisch bewohnt. Schmale, kaum grün gefärbte Fäden hatten sich von Zelle zu Zelle gebohrt. Besonders an jungen, einreihigen *Rhizoclonium*-Fäden, die nur von einer schwachen Gallerthülle umgeben sind, wurden solche Bilder häufig gesehen. Die *Ectochaete*-Ruhezelle dringt, indem sie die Wirtsmembranen auflöst, in das Zellinnere des Wirtes ein. Sie lebt dort zunächst als Endophyt, ohne das Wachstum

Abb. 22—25. 22. Frei gelegtes Polster mit Sporangien von *Ectochaete polymorpha* unterhalb der Membran von *Rhizoclonium* (Vergr. 500 \times). — 23. a—c. Festsetzen von Schwärmen von *Ectochaete polymorpha* (a, b), Eindringen in *Rhizoclonium* (c, d) und Herauswachsen (e). (Vergr. 500 \times). — 24. *Ectochaete polymorpha* als echter Endophyt in *Rhizoclonium* (allmähliche Ausfüllung der Wirtszellen) (Vergr. 500 \times). — 25. *Ectochaete polymorpha* als Endophyt in Rhizoiden von *Rhizoclonium* (Vergr. 2250 \times).

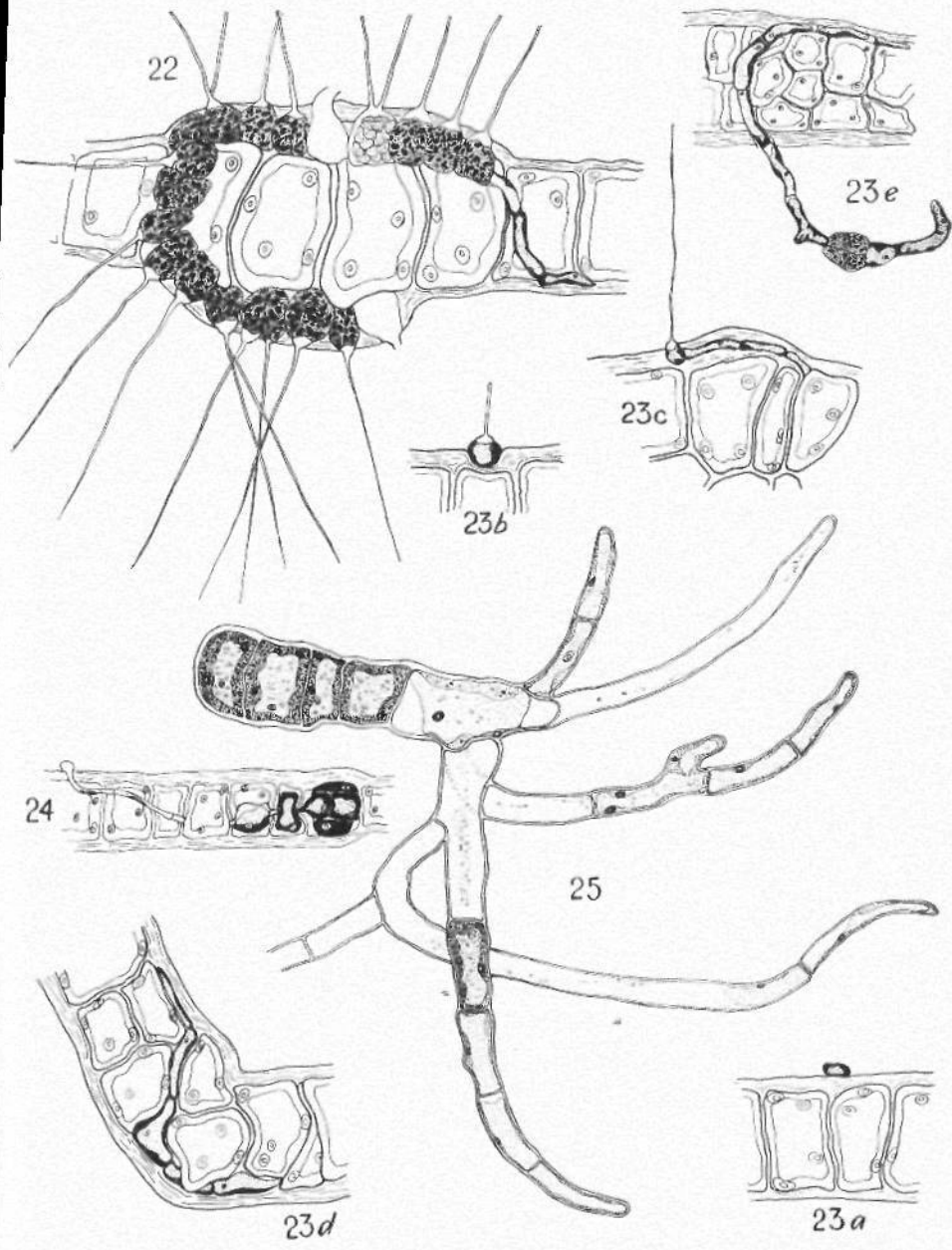


Fig. 22—25.

das Wirtes wesentlich zu beeinflussen. Verschieben sich aber die Kulturbedingungen zu ungunsten des Wirtes, so breitet sich der Endophyt innerhalb des Zellvolumens immer mehr aus, bis er den Protoplasten des Wirtes zum Absterben gebracht hat. Alle Übergänge dieses Verhaltens konnten beobachtet werden. Wurden Rhizoclonien, die farblos waren, aber den schmalfädigen Endophyten beherbergten, in frische Nährlösung zur Wachstumsanregung gebracht, so füllte dieser durch coccale Teilungen allmählich die leeren Wirtszellen völlig aus. Es ist zu vermuten, dass der Zerfall des Rhizoclonium-Fadens in Bruchstücke durch Beeinflussung des Endophyten zustande kommt. So lange *Ectochaete* als reiner Endophyt lebt, enthält sie wenig Chlorophyll und bringt keine Fortpflanzungszellen hervor. Erst wenn sie zum Parasiten geworden ist und der Wirt zum Absterben kommt, treten Polster auf, die aus Sporangien bestehen.

Es wurden Bruchstücke zerfallener *Rhizoclonium*-Fäden in Kultur und Beobachtung genommen. Diese bildeten normalerweise an einem Pol ein Büschel farbloser Rhizoide, welche allmählich ergrünen und zu neuen Fäden auswachsen. In diesen Rhizoiden konnte sehr deutlich der Endophyt wahr genommen werden (Abb. 25). Er veranlasst die sich sehr rasch streckenden Rhizoidzellen zu Teilungen. Es entstehen auf diese Weise abwechselnd Zonen von grünen Zellen, in welchen der Endophyt — und wahrscheinlich auch ein sehr kleiner Protoplast von *Rhizoclonium* — lebt und leere Rhizoidzonen. Der Endophyt kann innerhalb des Rhizoids Sporangien bilden, wodurch er sich von dem nicht assimilierenden Wirt befreit (Abb. 26 a und b). Auf diese Weise wirt bei der vegetativen Vermehrung von *Rhizoclonium* die endophytische *Ectochaete* mit übertragen.

Das Zusammenleben von *Rhizoclonium* und *Ectochaete* hat also 3 Phasen. Zunächst verhält sich *Ectochaete* als reiner Epiphyt, besonders auf älteren Pflanzen, welche eine dicke Gallertschicht umschliesst. *Ectochaete* vermag aber auch in das Zellinere vorzudringen, besonders bei jungen, zartwandigen Wirtszellen. Sie lebt dann endophytisch. Je nach dem Umweltsbedingungen kann diese Phase länger oder kürzer währen. In Kultur gewann der Endophyt jedoch allmählich das Übergewicht. Er nahm parasitischen Charakter an. Der Wirt ging zugrunde. Mit dem Absterben des Wirtes ist *Ectochaete* gezwungen, selbständig zu assimilieren. Der Endophyt ergrünt wieder und wird zur Fortpflanzung befähigt. Verbleiben die gebildeten Schwärmzellen auf der abgestorbenen *Rhizoclonium*-Watte, so treten — wie das Befallsexperiment gezeigt hat — nur knotenartige Thalli bzw. coccale Zellkomplexe

auf. Gerade dieses letzte Beispiel zeigt wohl klar, wie vielgestaltig eine einzige Art in ihrer morphologischen Ausgestaltung und in ihrem physiologischen Verhalten sein kann.

6. Systematische Stellung und Artbeschreibung von *Ectochaete polymorpha*.

Nachdem von *Ectochaete* ein geschlossener Entwicklungsgang in Kultur erhalten werden konnte, und nachdem ihr Verhalten als Epiphyt und Endophyt sowie als Parasit beobachtet wurde, können jetzt alle morphologischen und physiologischen Merkmale zu einer Art-Neubeschreibung zusammengestellt werden.

Ectochaete polymorpha nov. spec. — In freier Kultur lockere Büschel aus radiär angeordneten, allseits verzweigten Fäden. Büschel 300—600 μ gross. Fadenzellen im vegetativen Zustand zylindrisch, etwa 8 : 15 μ , von einem Chromatophoren in ungleich dicker Schicht ausgekleidet, mit einem Pyrenoid, ohne Borste. Verzweigung 'rechtwinkelig durch Ausstülpung und Abgliederung einer Fadenzelle. Ältere Zellen abgerundet, 10—15 μ , mit starrer Borste von 50—70 μ Länge. Zuweilen coccale Wuchsform, Borsten dann seltener und kürzer. Zoosporenbildung in flaschenförmigen Sporangien von ca. 25 μ Länge. Zoosporen zu 16 entstehend, ca. 4 μ lang, mit 4 Geisseln, Stigma und Pyrenoid. Gametenbildung in ca. 20 μ langen Makrogametangien und kleineren Mikrogametangien. Makrogameten zu etwa 16 gebildet, ca. 6 μ gross, mit deutlichem Chromatophoren, Stigma und Pyrenoid, mit 2 Geisseln. Mikrogameten zu etwa 20 entstehend, mit 2 Geisseln, blassgrün, Stigma und Pyrenoid nicht erkennbar. Anisogamie. Monözie. Parthenogenese möglich. Zoosporen, Zygoten und Parthenogameten entweder mit Keimschlauch in einer Richtung oder nach der 1. Teilung nach 2 Richtungen wachsend. Kein Generationswechsel.

Epiphytisch als dunkelgrüne, rundliche Polster oder als ringförmige Bewüchse auf *Chaetomorpha Linum* und *Enteromorpha clathrata*. Endophytisch als kriechende Fäden in *Rhizoclonium*-Membranen sowie in den Zellen und dann parasitär.

Gefunden Sommer 1947 auf Spiekeroog (Ostfriesland) als Epiphyt von *Chaetomorpha Linum*.

Die letzte, immer noch bestehende Einteilung der Chaetophoraceen stammt von HUBER (1893). Er hat die Familie in 12 Gattungen gegliedert. Die 5 sohlenbildenden Gattungen sind eindeutig von *Ectochaete*

zu unterscheiden. Dagegen sind die Gattungsunterschiede der fädig verzweigten, borstentragenden Formen nicht sehr klar. Gründen sie sich doch vorwiegend auf morphologische Merkmale, die — wie die Untersuchungen an *Ectochaete polymorpha* gezeigt haben — sehr variabel sind. Erst wenn an allen diesen Gattungen Kulturversuche angestellt sind, werden sie eindeutig voneinander abgegrenzt werden können. Wahrscheinlich ergeben sich dann neue Einteilungsprinzipien. Die Gattungen *Phaeophila*, *Ectochaete* und *Acrochaete* — alles lose verzweigte, borstentragende Formen — sind nach den bisherigen Befunden nicht eindeutig zu bestimmen. Für *Phaeophila* als typisch wird z.B. ein wandauskleidender Chromatophor sowie 1—3 Pyrenoide angegeben, die Borsten sollen gewellt sein. Bei *Ectochaete* tritt ein wandauskleidender Chromatophor ebenfalls auf, mehrere Pyrenoide sind in älteren Zellen nicht selten. Auch leicht gewellte Borsten wurden zuweilen in gealterten Kulturen gefunden. Für *Acrochaete* (OLTMANN'S 1894) wird die einseits gewendete Verzweigung als Merkmal angeführt. Jedoch ist die Verzweigung natürlich sehr durch die Unterlage bedingt. Im dicken Schleim einer *Chorda filum* können sich nach dem lederartig festen Thallus hin natürlich keine Äste entwickeln. In freier Kultur dagegen muss es sich erst erweisen, wie der typische Wuchs eines Thallus ist. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, einige Regeln aufzustellen, nach denen eine Neubearbeitung der Chaetophoraceen-Systematik vorgenommen werden kann:

1. Der Bau des Thallus ist sowohl in freier Kultur als auch im Zusammenleben mit anderen Algen zu beobachten.
2. Morphologische Merkmale der Zelle (Gestalt des Chromatophoren, Pyrenoidzahl) sind nur an jungen, teilungsfähigen Zellen bestimmbar.
3. Vorhandensein und Fehlen von Borsten, sowie deren Zahl und Länge, muss unter verschiedenen physiologischen Bedingungen untersucht werden.
4. Der Vorgang der Zoosporen- und Gametenentleerung sowie die Kopulation muss beobachtet werden. Nur dann lassen sich Aussagen über die Art der gebildeten Schwärmer machen.
5. Die Entwicklung von Schwärmzellen zu normalen Pflanzen muss verfolgt werden.

Die 4 bisher aufgestellten Arten der Gattung *Ectochaete* entsprechen diesen Regeln nicht. In folgender Tabelle sind die Merkmale zusammengestellt. Daraus geht die Lückenhaftigkeit der Beschreibungen

hervor. Besonders ist über die Fortpflanzungsverhältnisse nichts bekannt. *Ectochaete pacifica* LEVRING (1941) und *Ectochaete ramosa* LEVRING (1941) müssen unter diesen Gesichtspunkten noch als sehr unsichere Arten gelten, da von ihnen nur einige morphologische Angaben vorliegen. Die verschiedenen Fadendicken sind durchaus im Bereich der natürlichen Variationsbreiten und müssten sich erst in Kulturversuch als real erweisen. Ebenso wenig kann eine Aussage über den Thallusbau gemacht werden, wie »lockere, nicht zusammenschliessende Fäden« und im Gegensatz dazu »dicht zusammenschliessende Fäden«, solange auch dieses Merkmal nicht in Kultur untersucht worden ist. Die im Freien gefundenen Exemplare können durch Alter oder durch verschiedenartiges Substrat verschiedenen Aufbau gewonnen haben. KYLIN (1938, 1949) stellt *Ectochaete leptochaete* und *Ectochaete Wittrockii* nebeneinander, wobei er sich auf Kulturversuche stützt. Doch erfassen seine Versuche nur den ersten Schritt des Entwicklungszyklus, nämlich die Zoosporenbildung aus im Freien gefundenem Material. Die Aufzucht dieser Schwärmer zu normalen Pflanzen ist nicht gelungen. Vielmehr bilden diese als herangewachsene, aber einzellige Gebilde bereits Zoosporen, deren Entleerung nicht normal verläuft. Diese zweite Schwärmergeneration wird nicht aufgezo-gen. Es hat ganz den Anschein, als ob das Untersuchungsmaterial keine reine *Ectochaete* war, sondern eine »symbiontische« Form, von der eingangs gesprochen wurde. Die dreigeissligen Schwärmer, die 2 Stigmen hatten, könnten ein Verschmelzungsprodukt von 2 fremdartigen Schwärmern sein. Diese vermögen sich in diesem Falle nicht gemeinsam zu entwickeln, sondern es entsteht nur ein einzelliges abnormes Gebilde, dessen Schwärmerbildung ebenfalls nicht normal verläuft. Ein weiterer Beweis für die Vermutung, dass *Ectochaete Wittrockii*, d.h. das von KYLIN untersuchte Material, symbiontisch lebte, könnten die hypertrophierten Zellen sein, zu denen sich die auf *Pylaiella* haftenden Pflanzen in Nährlösung entwickelten. Solche und ähnliche Bilder sind bei Kulturversuchen mit marinen Klein-Algen sehr häufig gefunden worden. Es konnten in vielen Fällen die einzelnen Partner dieser neuartigen »Symbiosen« in Kultur getrennt erhalten werden. An anderer Stelle soll über diese interessante Erscheinung der Symbiose mariner Algen berichtet werden.

Gegen *Ectochaete leptochaete* ist *Ectochaete Wittrockii* abgegrenzt durch die grössere Fadenbreite. Doch sind die Angaben von HUBER über *Ectochaete leptochaete* ebenfalls sehr lückenhaft, sodass auch diese, als typischer Vertreter dieser Gattung zählende Art, erst nachuntersucht werden muss.

Da *Ectochaete polymorpha* die einzige Form ist, deren Merkmale und Entwicklungsgang in Kulturen eingehender untersucht werden konnte, ist es berechtigt, sie als neue Art aufzufassen. Denn gerade in wichtigen Punkten der Artcharakterisierung sind bei den 4 anderen Arten Lücken vorhanden. Erst durch weitere Untersuchungen dieser Arten werden die Unterschiede aufgeklärt werden können.

7. *Ectochaete ramulosa*.

Es erscheint angebracht, im Rahmen dieser Arbeit die zweite kultivierte *Ectochaete* mit anzuführen. Dadurch wird die Gattung besser charakterisiert. Auch zeigt es sich, dass mit den angewandten Kulturmethoden tatsächlich Artunterschiede herausgearbeitet werden können. Der Entwicklungsgang soll nur kurz zusammengestellt werden.

Herkunft und Kultur. — Auf *Chaetomorpha aerea*, welche von List auf Sylt (Biologische Anstalt) stammte, wurde ein einziger Thallus epiphytisch gefunden. Auf dem Wirtsfaden entwickelten sich in Nährlösung lang auswachsende, verzweigte, kriechende Fäden, deren Zellen sich mit zunehmendem Alter abrundeten und coccal weiter wuchsen. Borsten waren nur wenige vorhanden. Sie waren zart und zerbrechlich. Von diesem, vorläufig als *Ectochaete* bestimmten Thallus wurden Teile abpräpariert und einzeln in Hängetropfen, sowie mehrere Teile gemeinsam in Quarzschälchen, kultiviert. Die isolierten Thallusteile entwickelten sich sehr rasch zu langfädigen, mit kurzen Ästen besetzten Pflanzen (Abb. 27). Die Zellen haben eine Grösse von 4—5 : 12—15 μ . Sie haben die Tendenz, durch seitliche Ausstülpung und Wandbildung Seitenäste zu bilden. Diese Ästchen entwickeln sich dann durch coccale Teilungen weiter, sodass sehr bald kompakte Zellhaufen entstehen (Abb. 33). Borsten treten erst bei Übertragung dieser Pflanzen in Seewasser oder in frische Nährlösung auf (Abb. 28). Diese sind sehr zerbrechlich und werden beim Übertragen zerstört.

Zoosporenbildung. — An rasch wachsenden, vegetativen Thalli lief eine Schwärmerbildung ab. Die Schwärmer entstanden in schlanken, flaschenförmigen Behältern von ca. 20 μ Länge zu etwa 12 (Abb. 29). Der Entleerungsvorgang wurde nicht beobachtet. Die meisten Schwärmer waren bereits zur Ruhe gekommen, nur einige frei bewegliche waren noch vorhanden. Sie waren alle gleich gross, 4 μ lang, und hatten ein Stigma. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um Zoosporen.

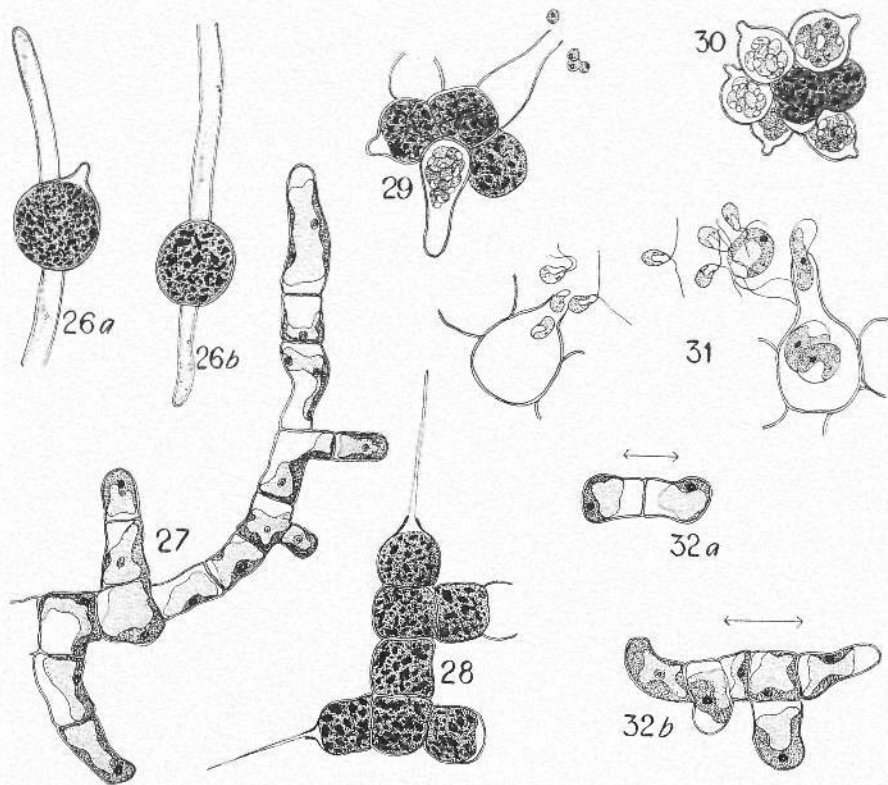


Abb. 26—32. 26 a, b. *Ectochaete polymorpha* als sporangienbildender Endophyt im Rhizoid von *Rhizoclonium* (Vergr. 2250 \times). — 27. Zweig eines vegetativen Thallus von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 600 \times). — 28. Borsten an älteren, abgerundeten Zellen von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 600 \times). — 29. Zoosporangien von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 600 \times). — 30. Makro- und Mikro-Gametangien von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 600 \times). — 31. Gametenentleerung und Kopulation bei *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 1000 \times). — 32 a, b. 2 Keimlingsstadien von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 600).

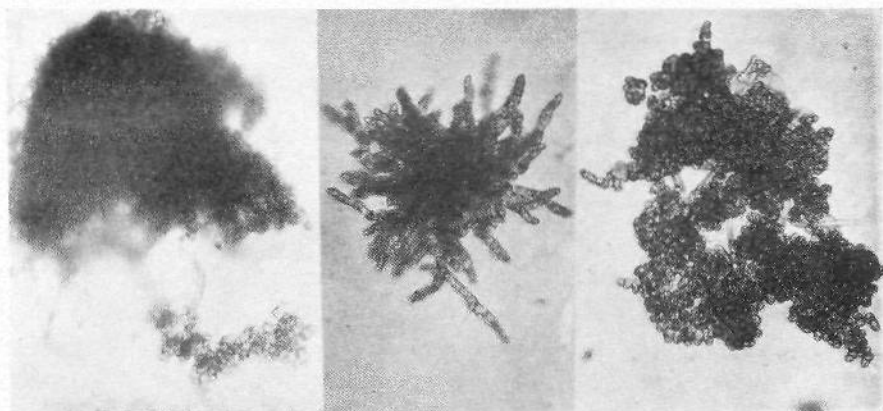
Die wenigen vorhandenen Schwärmer konnten nicht fixiert werden und auf ihre Geißelzahl geprüft werden, da sie zur Aufzucht verwendet werden sollten. Es entstanden radiär verzweigte Thalli (Abb. 34).

Gametenbildung. — Inzwischen waren die Thalli in Einzelkultur bis auf 500—600 μ . herangewachsen. Sie sind vorwiegend aus rundlichen Zellen zusammengesetzt (Abb. 35). Nach Übertragung in Seewasser entstehen Gametangien. Diese sind von rundlicher Gestalt.

Gattung Ectochaete	Thallus makroskopisch			Th. mikro- skopisch	Borste	Zelle	
	Farbe	Grösse	Form	Aufbau		Grösse	Form u. Inhalt
Ect. leptochaete (Huber) Wille				endophytisch verzweigte Fäden		8—15 μ breit 10—20 μ lang	zylindrisch, im Alter abgerundet 1 Chromatophor, wandauskleidend Pyrenoid 2—3
Ect. Wittrockii (Wille) Kylín [früher Ectocladia Wittrockii (Wille)]				spärlich verzweigte Fäden in den Membranen von Phaeophyceen	starr, hyalin 50 μ lang, 1—2 μ dick, nur etwa an jeder 4. Zelle	4—10 μ breit 10—20 μ lang	zylindrisch nicht sehr regelmässig gestaltet, 1 Chromatophor, wandauskleidend, nicht die ganze Zelle auskleidend Pyrenoid 1
Ect. pacifica Levring				verzweigte Fäden zu einem einschichtigen Gewebe zusammenschliessend	starr, hyalin 50—60 μ lang reichlich viel	7—14 μ breit 10—40 μ lang	zylindrisch 1 Chromatophor, wandauskleidend nicht die ganze Zelle auskleidend Pyrenoid 1
Ect. ramosa Levring				verzweigte Fäden, nicht zu einem geschlossenen Gewebe vereint	starr, hyalin		fast zylindrisch 1 Chromatophor, wandauskleidend Pyrenoid 1—3, meist 2—3
Ect. polymorpha	schmutzig grün	200—600 μ in freier Kultur	punktförmige oder ringförmige Bewüchse	lockeres Räschen aus allseits verzweigten Fäden	fehlen an jungen Pflanzen reichlich an älteren Pflanzen starr, hyalin 60—70 μ lang	etwa 8 μ breit etwa 15 μ lang	zylindrisch im Alter abgerundet 1 Chromatophor, wandauskleidend in ungleich dicker Schicht, Pyrenoid meist 1, selten 2—3, auch in rein coccaler Form und Teilungsweise anzutreffen
Ect. ramulosa	schmutzig grün	500—600 μ in freier Kultur	punktförmige oder ringförmige Bewüchse	lockeres Räschen aus Fäden, die dicht mit kurzen Ästchen besetzt sind	fehlen an jungen Pflanzen selten an älteren Pflanzen starr, hyalin, sehr zerbrechlich 30—40 μ lang	4—5 μ breit 12—15 μ lang	zylindrisch, sehr bald sich abrundend 1 Chromatophor, lappig nicht die ganze Zelle auskleidend Pyrenoid 1, auch in coccaler Wuchsform anzutreffen

¹ Die Grössenangaben sind den Zeichnungen von LEVRING (1941) entnommen.

Fortpflanzung				Keimung	Lebensweise
Behälter	Zoosporen	Gameten	Sexualität		
	4—5 μ lang sehr viel rund-eiför- mig 2 lange Geisseln 1 Pyrenoid Stigma fehlt			blasser Keim- schlauch aus der Ruhezelle hervorwach- send	endophytisch in den Zellwänden von Clado- phora, Chaetomorpha, Ceramium. seltene Art!
der Zelle ähnlich etwa 25 μ	zu 16—32 spitz-eiför- mig 3 Geisseln 2 Stigmen 6 μ lang			blasser Keim- schlauch aus der Ruhezelle hervor- wachsend, in welchen der Chromatophor einwandert	endophytisch in den Zellwänden von Phaeophyceen häufige Art!
etwas ver- grösserte Zellen ¹ ca. 15 μ	zu etwa 8 ¹				endophytisch in den Zellwänden von Chae- tomorpha firma, Dic- tyota, gelegentlich ein- zelne epiphytische Fäden
etwas ver- grösserte Zellen ¹ 20 μ	zu 8 oder 16 ¹				endophytisch in Polysiphonia zusammen mit Entocladia viridis
flaschen- förmige Gebilde von 25 μ Länge	zu 16—20 eiförmig, 4 μ lang 4 Geis- seln, 1 $\frac{1}{2}$ mal körperlang, mit Stigma Pyrenoid	flaschenförmige Mikrogametangien von μ Länge mit 3 μ grossen, blas- sen Mikrogameten, flaschenförmige Makrogametangien mit 6 μ grossen Makrogameten Letztere mit Pyre- noid, Stigma, 6 μ lang, erstere ohne Stigma, Pyrenoid, 3 μ lang	Anisoga- mie, Mo- nözie, Partheno- genese	blasser Keim- schlauch aus der Ruhezelle hervorwach- send, in wel- chen der Chro- matophor einwandert oder Teilung der Ruhezelle und Wachs- tum in 2 Richtungen	epiphytisch auf Chae- tomorpha linum und Enteromorpha clath- rata, endophytisch bei Rhizoclonium spec. parasitisch in Rhizo- clonium spec. Coccale Erscheinungsform bei besonderen Bedin- gungen
flaschen- förmige Gebilde von 20 μ Länge	zu 12, 2,5—3 μ lang (nicht in Bewegung beobachtet)	rundliche Makro- gametangien von 25—30 μ Länge mit je 4 Makro- gameten von 6—7 μ Länge, Pyrenoid Stigma. Rundliche Mikrogametangien von 20 μ Länge mit je 8 Mikro- gameten von 4 μ Länge, ohne Pyre- noid, Stigma	Aniso- gamie Monözie	Teilung der Ruhezelle, in 2 Richtungen auswachsend	epiphytisch auf Chae- tomorpha aerea, in Kultur Pflanzen vor- wiegend aus rund- lichen Zellen beste- hend, fädig verzweigte Form am besten auf Agar entwickelt



33

34

35

Abb. 33—35. 33. Coccale Teilungen bei *Ectochaete ramulosa* an einem Seitenast deutlich sichtbar (Vergr. 110 \times). — 34. Junger, vegetativer Thallus von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 110 \times). — 35. Vollständig coccal gewordener Thallus von *Ectochaete ramulosa* (Vergr. 110 \times).

Es sind zweierlei Gametangien vorhanden, etwa 20 μ grosse und 25—30 μ grosse. Sie haben eine flaschenhalsähnliche Vorwölbung (Abb. 30). Die Zahl der darin enthaltenen Schwärmer ist 4 oder 8. Bereits in den beiden Behältern sind zwei Grössen zu unterscheiden, 4 μ grosse Mikro-Gameten und 6—7 μ grosse Makrogameten. Der Entleerungsvorgang wurde mehrmals, zu verschiedenen Zeitpunkten, beobachtet. Bei den Makrogametangien verlängert sich während der Entleerung der Flaschenhals und ein Gamet wird langsam herausbefördert (Abb. 31). Die anderen folgen in grösseren Zeitabständen. Es gibt hier also keine explosionsartige Entleerung. Sobald der Makrogamet frei ist, nähern sich ihm die besser beweglichen Mikrogameten. Sie umschwärmen ihn. Die Kopulation konnte beobachtet werden, ebenso die Planozygoten. Diese haben 4 Geisseln und sind gut beweglich. Sie sammeln sich am Lichtrand des Präparates an. Auf Grund der eingehend beobachteten Gametenbildung muss beschlossen werden, dass die im vorigen Abschnitt beschriebenen Schwärmer tatsächlich Zoosporen waren.

Zygotaufzuchten. — Ebenso wie die Zoosporen gehen auch die Planozygoten sofort nach ihrem Festsetzen zur Streckung über. Nach 2 Stunden sind bereits gestreckte Keimlinge zu finden (Abb. 32). Sowohl auf Agar als auch in Nährlösung entstanden aus

den Gameten normale, vegetative Pflanzen. Sie lieferten ebenfalls Gameten. Es muss bemerkt werden, dass während der Beobachtungsdauer (Oktober—November 1948) im Laboratorium keine einheitlichen Temperaturen herrschten. Erst als die Heizung in Betrieb genommen wurde, wuchsen die Kulturen wieder gut und regelmässig. Damit lässt sich erklären, dass die Zoosporenbildung nicht wieder beobachtet werden konnte. Denn Zoosporen entstehen erfahrungsgemäss nur an rasch wachsenden Pflanzen. Ebenso ist zu vermuten, dass die Gametenbildung nicht unter optimalen Bedingungen verlief. Wahrscheinlich ist gewöhnlich die Entleerungsweise rascher und die Zellen sind kopulationsfreudiger.

Da sich diese *Ectochaete* von der bereits genauer bekannten *Ectochaete polymorpha* in wesentlichen Merkmalen — besonders aber in der Art der Fortpflanzung — eindeutig unterscheidet, ist es gerechtfertigt, sie als eigene aufzuführen (vergl. Tabelle p. 308—309).

Ectochaete ramulosa nov. spec. — In freier Kultur rundlicher Polster von 200—600 μ . Grösse aus radiär angeordneten, zuweilen stark verzweigten Fäden. Fadenzellen im vegetativen Zustand zylindrisch, etwa 4—5 : 12—15 μ , mit lappigem nicht allseitig wandauskleidendem Chromatophoren, mit 1 Pyrenoid, ohne Borsten. An älteren Zellen selten 1 zarte, zerbrechliche Borste von 30—40 μ Länge. Thallus im Alter von coccalem Aussehen. Zoosporenbildung in schlanken, 20 μ grossen Sporangien, zu etwa 12. Zoospore etwa 4 μ , mit Pyrenoid. Gametangien rundlich. In etwa 20 μ grossen Mikrogametangien 8 Mikrogameten von 4 μ Grösse, in 25—30 μ grossen Makrogametangien 4 Makrogameten von 6—7 μ Grösse. Makrogameten mit 2 Geisseln, Pyrenoid und Stigma, Mikrogameten mit 2 Geisseln, blassgrün mit Stigma, Pyrenoid nicht beobachtet. Makrogameten schwächer beweglich, in der Nähe der Gametangien verbleibend. Anisogamie. Monözie. Keimung der Zoosporen und Zygoten durch Streckung und Teilung, in 2 Richtungen wachsend.

Epiphytisch auf *Chaetomorpha aerea*. Gefunden 1948 bei List auf Sylt.

Zusammenfassung.

1. Es werden Methoden beschrieben, die es ermöglichen, mikroskopisch kleine, epiphytische und endophytische Algen in kleinstem Raum zu kultivieren.
2. Zoosporen- und Gametenbildung lässt sich auslösen durch Änderungen der physiologischen Bedingungen (Übertragung aus Nährlösung in Seewasser gleicher oder geringerer Konzentration, durch Temperatur- und Lichtschocks).
3. Für Zygotenaufzuchten eignet sich am besten 2 ‰-iger Seewasser-Agar.

4. *Ectochaete polymorpha* und *Ectochaete ramulosa* werden als neue Arten aus der Familie der Chaetophoraceen beschrieben.
5. Die morphologische Vielgestaltigkeit von *E. polymorpha* kommt darin zum Ausdruck, dass sie im jugendlichen Zustand borstenlose, fädig verzweigte Räschen bildet und dass sie gealtert stark borstig ist und kugelige Fadenzellen hat; ausserdem kann sie unter bestimmten Bedingungen in coccaler Teilungsweise lebhaft wachsen (mit und ohne Borsten).
6. Zur Charakterisierung der Arten genügen nicht nur die variablen morphologischen Merkmale (Thallusbau, Zellform, Zellgrösse, Borstenbildung), sondern es müssen auch die Sexualorgane, der Kopulationsvorgang, Zoosporangien und Zoosporen herangezogen werden.
7. *E. polymorpha* und *E. ramulosa* sind anisogam und monözisch; sie haben keinen Generationswechsel.
8. *E. polymorpha* wurde in epiphytischer, endophytischer und parasitärer Lebensweise auf Grund von Befallsexperimenten beobachtet.

Literatur.

- HUBER, J., Contributions à la connaissance des Chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. — Ann. Sci. nat. Bot., Ser. 7, 16 (1893).
- KYLIN, H., Über die Chlorophyceengattungen Entocladia, Epicladia und Ectochaete. — Botan. Notiser 1938.
- Die Chlorophyceen der schwedischen Westküste. — Lunds Univ. Årsskrift N. F. 45 (1949).
- LEVRING, T., Die Meeresalgen der Juan Fernandez-Inseln. — The Nat. Hist. of Juan Fernandez and Eastern Isl. Bd. II (1941).
- MOEWUS, L., Wachstum und Fortpflanzung von *Hydrodictyon reticulatum*. — Biol. Zentralbl. 67 (1948).
- OLTMANN, F., Über einige parasitische Meeresalgen. — Bot. Zeitung 57 (1894).
- PASCHER, A., Heterokonten in Rabenhorst's Kryptogamenflora Bd. XI (1939).
- VISCHER, V., Über einige kritische Gattungen und die Systematik der Chaetophorales. — Beih. z. botan. Zentralbl. I. 51 (1933).

On Some Attached Zygnemales and Their Significance in Classifying Streams.

By GUNNAR ISRAELSON.

On a botanical journey in Swedish Lapland in August 1883 G. LAGERHEIM devoted some attention to the epilithic algal vegetation of a couple of waterfalls in the river Luleälven, this leading to the discovery of »eine besonders interessante und an solchen Lokalitäten ungewöhnliche Algenflora» (LAGERHEIM 1884 b p. 278). A very conspicuous element in the vegetation on the bank-rocks washed by the water was formed by two Zygnemales both of which were described as new to science, viz. *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra catenaeformis* ssp. *lapponica*. The latter form, later classified as a species, has also been recorded from the river Dalälven at Älvkarleö (LAGERHEIM 1910) but no later finds of the two species seem to have been reported. It is true that BORGE (1913 p. 35) states the former species to be known from North Africa too but this record requires confirmation and is excluded from later floral works. *Zygnema melanosporum* f. *dalense* recently recorded from a Kashmirian lake (MISRA 1937) differs from the chief species in several respects.

However, LAGERHEIM was not the first to gather *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*. There are in the algal herbarium of the Botanical Museum at Upsala some hitherto unidentified specimens belonging to the species in question. The superscriptions show the characteristic hand of GÖRAN WAHLENBERG and inform the reader that the gatherings were made in another Lapponian river (the Skellefteälven at Arjeplog) in 1807.

The taxonomy of the Zygnemales has progressed a good deal since the two species were described and it is hardly surprising that the recent claims are not filled in every respect by the old diagnoses, all the more so as no drawings were given.

Therefore it was with particular pleasure that I took the chance in 1940 to visit the classic localities of LAGERHEIM. It was interesting to see how perfectly the nearly 70-years-old descriptions applied to the recent conditions of vegetation on the whole and for the Zygnemales the correspondence was even extended to the relative frequency: they were still much more abundant at Edefors than at Jokkmokk.

Both species were also observed in several other rivers in Upper Norrland. Some years earlier I had noted *Spirogyra lapponica* in gatherings from more southern regions, viz. in Härjedalen and in Southern Norway. In 1947 new finds were made in Central Norrland. Finally I have also obtained the original collections of LAGERHEIM for investigation. Thus I have at my disposal a material that not only renders it possible to make the necessary completions and corrections of the diagnoses but also permits a study on the morphological variation of the species and a preliminary report on their ecology and Scandinavian distribution.

I also take the opportunity to discuss some related stream-forms. Most reports on specifically determined Zygnemales originate from finds in smaller pieces of stagnant water, this fact suggesting the idea that these algae are more or less entirely restricted to such habitats or at least that they are particularly frequent in species or quantity there. PASCHER (1913 p. 9) writes about the occurrence of the Zygnemales: »Im allgemeinen sind sie auf ruhig stehendes oder nur sehr langsam ziehendes Wasser beschränkt, in fliessendem Wasser finden sich grössere Mengen nur passiv verankert«. And in CZURDA 1932 (p. 37) it is to be read that these algae »treten, der Artenzahl und der Menge nach geurteilt, fast ausschliesslich in Kleingewässern, wie Wiesengräben, flachen Teichen, Tümpeln mit ständiger oder periodischer Wasserführung auf«. KOLKWITZ and KRIEGER (1941 p. 42) communicate: »In Flüssen kommen die Zygnemales in Flussbuchten z.B. zwischen Wasserpflanzen vor«.

However, there are also in the literature some records indicating that the view thus communicated by the ordinary hand-books on Zygnemales is too narrow-minded and that the Zygnemales may be of more frequent occurrence in typical streams too. Of particular interest is the report of STRÖM (1924 p. 132) that the *Cladophora* forms common in Central Europe are in the Scandinavian mountains replaced by species of *Zygnema*. »On the whole this alga is very general in the streams throughout the country« (Norway) (1926 p. 23). In fact, within very extensive parts of Scandinavia attached species of *Mougeotia*, *Zygnema*,

Spirogyra, and other Zygnemales play a most important part in the epilithic vegetation of more or less rapid streams.

However, like many other algae of the streams they are only rarely met with in the fruiting condition. Consequently the species cannot as a rule be determined and this will be one of the chief reasons why these algae have been so little studied by phycologists. Taking as my basis a very extensive material of stream-algae collected in the Scandinavian peninsula (all Swedish provinces and several Norwegian being represented) I have tried to distinguish some vegetatively characterized populations expected to be of some use in systematizing streams. The majority of gatherings are from a broad cross-section through the peninsula. This section is called Middle Scandinavia and its extension appears from the map in fig. 6.

The descriptions, measurements, and drawings presented in the following were throughout made in material fixed and preserved in formalin, except for WAHLENBERG's and some of LAGERHEIM's gatherings, which were dried.

On the Variability of Some Usual Taxonomic Features in *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*. — In a number of papers CZURDA has communicated the results of his extensive investigations on the life-history and system of the Zygnemales, and these investigations constitute an important contribution to the efforts to create a sound basis for the taxonomy of this algal group. By experimental studies he tried to show the insignificance of some of the usual characteristics and the availability of some others, considered by previous authors to be less important. Finally some new distinguishing features were also proposed (cf. 1931 p. 239).

However, his results were mainly founded on a limited number of clone cultures of different species and it must be kept in mind that in the first place they are valid for just those clones and just those conditions under which they were cultivated but not necessarily for all clones of the respective species and under varying natural conditions. The possibility, very likely indeed, must be taken into consideration that within a species with a wide occurrence, perhaps a world-wide one, there are numerous genetically different forms which would appear more or less different under the conditions given but the treating of which as different species would be senseless and practically impossible to realize in common floristic work. It should also be remembered that conditions in pure cultures are always more or less different from

those in nature. Perfect correspondence in physical and chemical environmental conditions is already difficult to bring about. Thus there are various conspiring circumstances making a certain caution necessary in applying to natural conditions results about the variability of taxonomical features reached in cultures, and controlling investigations of field material, the more extensive the better, must be undertaken before a more general validity can be ascribed to them.

The material available of *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*, consisting of 12 and 16 fertile gatherings respectively, is not very extensive but may still be well fitted for a test of the validity for these species of some of the taxonomical principles, as the sites are rather widely distributed, and last but not least because the correspondence in essential morphological features and in ecology leaves the specific uniformity of the material out of the question.

In older descriptions a considerable variability, frequently up to 50 % or more, was ascribed to the diameter of the vegetative cells. CZURDA, on the other hand, found the amplitude to be a rather small one: 3—6 % (1930 p. 73) or 10 % (1931 p. 240) as a maximum, provided that the external conditions were favourable for an intense cell division. These results were obtained in clone cultures but »auch in der Natur ist unter diesen Umständen nur diese geringe Zellbreitenschwankung zu beobachten, auch wenn Watten der gleichen Art von verschiedenen Standorten miteinander verglichen werden» (1931 p. 240).

Apart from the number of observations forming the basis of the diagnoses of previous authors there are also in recent literature some indications that CZURDA's figures do not cover the actual variation. One apparent instance only may be mentioned. The filaments of the two *Mougeotia* species *laetevirens* and *varians* are, according to CZURDA 1932, 36—39 and 25—27 μ wide respectively but CEDERCREUTZ (1935 p. 125) gives 27—36 and 31—34 μ respectively.

Under certain unfavourable conditions the cells may be considerably thickened but such abnormal cells are, according to CZURDA, easily recognized by their changed protoplasts. In the measurements of *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*, the results of which are presented in tab. 1, all cells with an abnormal appearance were carefully avoided. As a rule 50 vegetative cells in different fertile filaments were measured in each gathering and the measurements were throughout made at the cross-walls.

It will be seen that the amplitude of variation of the cell diameter

is about 20 % or more in each collection. The total amplitude is 18—26.5 μ in *Zygnema melanosporum* and 20—33 μ in *Spirogyra lapponica*, i.e. about 45 % and 65 % respectively. The averages vary from 20.0 μ to 23.8 μ in the former and from 21.8 to 26.8 in the latter species.

This confirms the experiences of the older authors on the variability of the cell diameter and indicates the caution necessary in distinguishing species mainly by differences in this feature if the differences are not very conspicuous.

The matter is somewhat complicated by the possible occurrence in some species of both uni- and bivalent forms (cf. CZURDA 1931 p. 242, 1937 p. 13). The present material affords no safe indications in this direction but some collections do not seem to be quite homogenous. Anyhow the occurrence in several *Spirogyra* samples of scattered filaments differing considerably from the bulk is noteworthy.

CZURDA draws attention to the fact that swelling of the membranes may constitute a source of error in material fixed in formalin. This possibility cannot, of course, be denied but as far as I have found in analogous cases the practical importance will be minimal, in forms with thin cell-walls at least. At most a swelling may have caused a slight general elevation of the values but in any case it will not have been able to influence the more general conclusions.

CZURDA also advises against determination of the diameter of filaments in dried material: »an solchen kann, wenn überhaupt, die Zellbreite nur sehr ungenau ermittelt werden» (1931 p. 242). According to my experiences this view is too pessimistic by far. Of course a certain amount of discrimination is necessary in measuring herborized specimens. A certain number of cells will collapse in drying and after treating in the usual manner with lactic acid will not retain their original shape but look inflated or sunken according to the direction they are viewed from and have more or less undulatory cross-walls. Such cells are not difficult to recognize and should be carefully avoided. Measurements should be restricted to cells with a normal appearance with plain cross-walls and should be effected at the cross-walls.

In taking these simple precautions the averages obtained from LAGERHEIM's exsiccata material of *Zygnema melanosporum* from Jokkmokk are very satisfactory as compared with those from the same material in fluids (gatherings 7 and 6 respectively, Table 1).

WAHLENBERG's about 140-years-old dried specimens also yielded very acceptable values (see gatherings 5 and 21) as compared with the formalin-stored material. It is much to be regretted, indeed, that the

large dried material of various exsiccata works and public herbaria is left entirely unconsidered not only by CZURDA but also by KOLWITZ and KRIEGER in their recent monograph in RABENHORST's Kryptogamenflora, all the more so as other important taxonomic characters also are excellently retained in the dried conditions.

The relative length of the cells is very variable as is usual in Zygnemales and does not seem to form any more distinctive feature in the species under discussion as compared with the bulk of species though it may be of considerable interest in a few other cases (cf. *Mougeotia b* and *Mougeotiopsis* in the following). The same is true for the chloroplasts, except for the number which is usually one (rarely two) in *Spirogyra lapponica*.

In some Zygnemales a characteristic reddish violet colour of the cell-sap may occur in life under certain conditions. Nothing of the kind has been observed in *Zygnema melanosporum*. As regards *Spirogyra lapponica* conditions are somewhat less clear. WAHLENBERG's dried specimens show no trace of violet. Nor is there any other evidence that in life the sterile cells would not be green. Nevertheless a violet tinge is rather characteristic of the formalin-stored material of *Spirogyra lapponica* while it is rare in other species of the genus which I have seen. Usually the colouring matter seems to be located to the protoplasts but in some cases the empty membranes were also violet. It is not improbable that this feature may be of some importance in identifying *S. lapponica* in the sterile conditions though further investigations are necessary.

The thickness of the cell-wall is subject to rather considerable variation in *S. lapponica* though the extreme values sometimes seen in other species (cf. *Spirogyra b* in the following) are never reached. In *Zygnema melanosporum* the cell-walls are always thin. Distinct mucous sheaths have not been noticed. The attaching cells, their rhizoids included, seem to be of the same type in both species though more or less different from those observed in some other attached forms. The rhizoids as a distinctive feature will be further discussed below.

The mode of conjugation, if lateral or scalariform or if both types occur mixed together, is a character long used by taxonomists. In *S. lapponica* scalariform conjugations have exclusively been seen. As regards *Z. melanosporum* LAGERHEIM gives no clear information, nor does BORGE (1913), but CZURDA (1932) and KRIEGER (KOLWITZ and K. 1941) seem to postulate that the conjugation is scalari-

form. In fact both types occur though in very different proportions in different gatherings. The scalariform type is usually markedly predominant and the lateral may be very rare and easily overlooked though always present in my material, except for gathering 12 where the conjugating filaments were sparse and the stages seen do not allow for a definite specific determination. In some gatherings, however, lateral conjugations were even far commoner than were the scalariform ones. The zygospores were always formed in continuous rows and were not separated by vegetative cells. Occasional cases of cross conjugation have been met with in both species. The shapes of the conjugating cells and tubes were throughout very characteristic and constant in both species and evidently form characters of great importance.

As a new feature CZURDA (1931 p. 273) proposes width and length of a couple of zygospores at simultaneous marking of the total length of the gametangia. The theoretical basis of this feature is the supposition that the volumetric ratio: zygospore:gametangia (below called z/g) is constant to the species. However, even if the latter were true it would not be sufficient to measure the length of the gametangia. As shown in the foregoing the diameter of the gametangia (approximately equal to that of the vegetative cells) may vary considerably, in *S. lapponica* from 20 to 33 μ , at least, this meaning a considerable possible difference in volume at one and the same total gametangial length. In the diagram in fig. 1 the results have been compiled of some measurements of the length of the zygospores and gametangia obtained in different gatherings of the two species in question. It appears that, very broadly seen, the zygospore-length increases with the gametangial length but it also appears that the correlation is by no means sharp. At a zygospore-length of 29 μ in *Z. melanosporum* the length of the gametangia may vary from 56 to 160 μ , and at a zygospore-length of 44 μ in *Spirogyra lapponica* from 136 to 343 μ , to take a couple of instances. Figs. 4 a, b, and c may also be compared, as well as figs. 4 l and m. However, the thickness of the zygospore is not considered in the diagram and it might be expected that the differences are, partly at least, compensated by an increase of the diameter at increasing gametangial length. This is however not so as is seen from the diagram in fig. 2 showing the variation in thickness of the zygospores of equal lengths at different gametangial lengths. It is seen that this variation is rather irregular. It is evident that CZURDA's method pretends an exactness requiring a far closer rela-

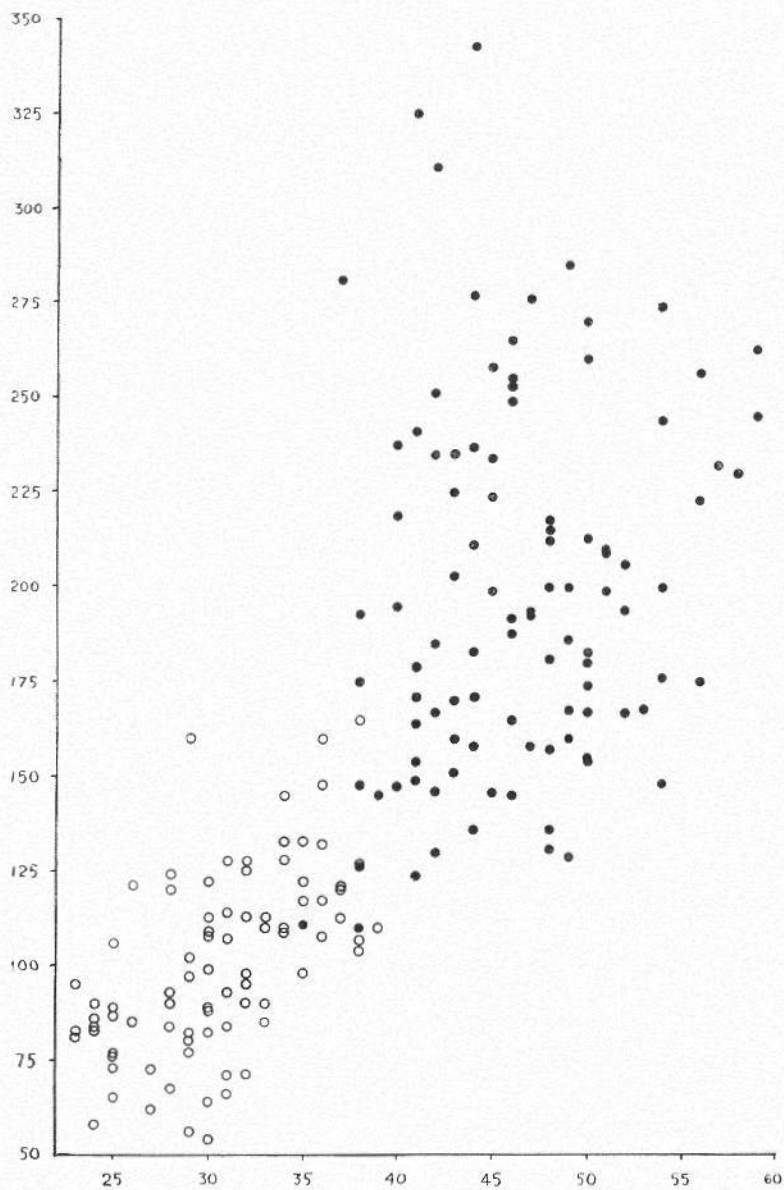


Fig. 1. Lengths of zygospores at varying total gametangial lengths in *Zygnema melanosporum* (○) and *Spirogyra lapponica* (●).

tion between the dimensions of the zygospores and the length of the gametangias than is actually present.

The inadequacy of this method might partly be due to the variability in the width of the gametangia as mentioned above but it may also be of some interest to check the chief principle, viz. the constancy of z/g . The first to have formulated this principle seems to be TRÖNDLE (1907 p. 189) who calculated g/z in *Spirogyra neglecta* and as a result of 10 measurements found it to vary within rather close limits: 3.66—4.25. CZURDA (1931 p. 468) made a similar investigation in *S. protecta* and found the volume of the zygotes to be 23—29 % (on an average 26 %) of that of the gametangia. It must be emphasized that the ratio cannot be determined exactly so it is possible that the slight variation is partly due to the inevitable approximations. As far as I know no more investigations in this sphere have been published and if the rather scanty material cited allows for any more general conclusion it would be that the z/g is rather constant in *Spirogyra*. For some unknown reason CZURDA, however, is of the opinion that the ratio in question is of value in distinguishing species in the Zygnemales.

I have made some measurements in *Z. melanosporum* and *S. lapponica*, intentionally confining myself to cases which seemed to represent extremes, though seemingly quite normal in all other respects. When calculating the volumes the gametangia were regarded as cylinders, the zygospores of the latter species as rotation ellipsoids and those of the former as composed of a sphere with the diameter of the spore and of a cylinder the height of which = the difference between the length and the diameter of the zygospore. It was found that g/z was subject to considerable variation in the individual cases, viz. from 2.5 to 7.1 in *Z. melanosporum* and from 3.3 to 7.3 in *Spirogyra*. Still it is not unlikely that averages of a large material would in several cases be more or less different in different species but this feature would be rather inconvenient in usual determinative work. I fully agree with KRIEGER (KOLKWITZ and K. 1941 p. 113) in that: »Die relative Grösse der Zygoten kann man meist schon erkennen, wenn man die Zellbreite und die Zygotenmasse vergleicht». As regards the shape of the zygospores I have noted several abnormal cases as has been recorded in some other species such as zygospores provided with a protrusion into the conjugating tube or of the shape of a more or less elongated rod with or without swollen ends.

The zygospore membrane is of great interest in the taxonomy of the Zygnemales. It consists of several layers. The coloured

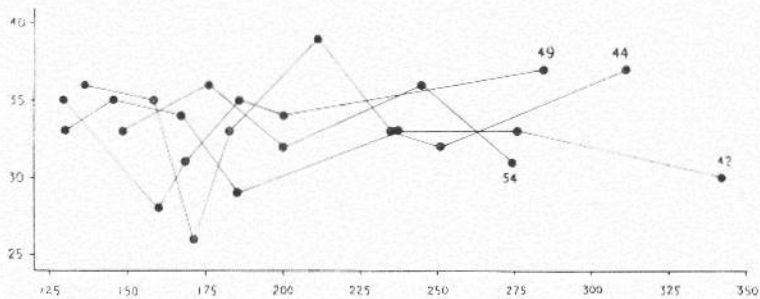


Fig. 2. Widths of zygospores of equal lengths at varying total gametangial lengths in *Spirogyra lapponica*.

layer (or layers) is called the mesospore by CZURDA (1931 p. 265). The outside colourless layer (or layers) forms the exospore and the inside layer, likewise colourless but not always visible until germination, the endospore. There seem to be hardly any objections to be offered against these definitions except that the outermost layer may sometimes be coloured too. Thus the exospore is usually colourless in *Spirogyra lapponica* but sometimes it may be of a yellowish brown colour like the mesospore, but such very occasional exceptions will hardly diminish the availability of the definitions.

The yellow to brown colours of the mesospore seem to be very resistant in the usual preservation fluids but it may be worthy of remark that this is not the case to the same degree with the bluish ones. In the dried material the spores are blackish blue-green as in life and the same colour was found in recently fixed formalin material but after three years it had, in some samples, changed into bluish. In LAGERHEIM's 70-years-old specimens stored in formalin the spores were yellowish brown throughout thus showing no trace of the original colour and might easily be mistaken for those belonging to a species with brown spores.

The structure of the zygospore membrane, preferably the mesospore, is often very characteristic of the species in Zygnemales but it must be studied at high magnifications since the details are easily overlooked at lower ones and this will be one of the reasons why many older authors' descriptions are often indistinct or erroneous. According to LAGERHEIM the middle membranes are smooth both in *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*. This is, however, not true. In the latter species the mesospore shows a structure which

may, at a cursory glance, seem »punctate» but upon more thorough examination proves to be net-like and caused by irregular elevations (fig. 4 k). It was interesting to see how perfectly uniform this rather delicate structure was all through the material. In *Zygnema melanosporum*, on the other hand, conditions are less clear. In all samples there may be found mesospores showing circular pits of the same type as obtained in some other »blue»-mesospored species, e.g. *Z. peliosporum* and *Z. commune* and it can hardly be doubted that this is the »typical» structure (fig. 4 h). However, mesospores distinctly and more or less regularly pitted may be in the minority. Now and then only a few scattered pits are to be seen and it is not seldom that the mesospore seems to be quite smooth. It seems that the pitted structure is more easily recognized in dried material (very gently heated in lactic acid) than in formalin-stored material. TRANSEAU, TIFFANY, TAFT, and LI (1934 p. 213) state that the median spore wall is »f i n e l y punctate» in *Z. melanosporum*. In fact, in unripe and occasionally brown mesospores (devoid of bluish pigments) in particular there can often be seen a reticulate structure much resembling that of *S. lapponica* though still more delicate. I have not been able to establish this structure for the typical bluish and pitted mesospores also, and it must be left to further investigations to decide if the mesospore is both pitted and reticulate at the same time.

An equatorial suture is commonly visible in the mesospores of both species. Usually it is more or less parallel to the length axis of the spore but in *Z. melanosporum* sutures more or less perpendicular to this axis have also been noted.

Some Sterile Stream-Populations of Zygnemales. It is true that regular observations in one and the same stream-locality during a longer time are hitherto lacking but, as was mentioned in the foregoing, there is no doubt that the Zygnemales of more or less swiftly flowing water are only exceptionally to be found in the fruiting condition. The sole exceptions to this rule seem to be *Zygnema melanosporum*, *Spirogyra lapponica* and possibly *S. fluviatilis*. The two first-named species at least are known to conjugate regularly in some localities. However, there is evidence that this is by no means the case in all streams where they live so that it is possible that conjugations are relatively rare in those species too.

The reasons why conjugation so seldom takes place in running waters are not known. Sexual propagation has often been found to be induced by nitrogen deficiency. It is evident that the continued stirring

of the water in brooks and rivers must tend to diminish the seasonal and local differences in the percentage of dissolved salts and perhaps the low concentrations of some nutritive matter necessary to induce the conjugation are never or rarely reached. CZURDA (1930) found that pH is a most important conditioning factor for the conjugation in several species. In many species the sexual process can easily be induced in cultures by changes in the hydrogen ion concentration. However, there are some facts indicating that the pH-conditions too are as a rule more constant in running than in stagnant water. It also seems that the juxtaposition of the filaments evidently necessary to scalariform conjugation must be more difficult to effect in fast-flowing water.

As regards *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica* the facts available indicate that, in some way or another, the conjugation is connected with an intermittent bare-laying of the substratum in periods of low water. In the first decade of the present century *Spirogyra lapponica* was collected on several occasions in the cataracts of Älvkarleö. There is every probability that it fructified regularly in those days. But in 1945 the species was not to be found. In the meantime the river has been subjected to effective measures in order to control the water-level. It does not seem unlikely that the *Spirogyra* ceased at the same time as the natural water-level conditions.

Whatever the reasons the fact remains that sexual propagation must be very rare in most Zygnemales inhabiting lotic stream biotopes. More incidental conjugations must be sufficient to ensure the survival and dispersal of the species. As the algae now under consideration are most regular in their occurrence and no special hibernating organs, like vegetative resting-spores, are known, provision must be made for the vegetative filaments and their basal portions in particular to be able to hibernate. In fact the green tufts of Zygnemales are not infrequently found even in very hard winters in cataracts where the current is strong enough to prevent the development of a coat of ice.

In some forms a spontaneous fragmentation of the filaments has been noted. A vegetative mode of propagation may be of importance and this is all the more probable as the easy development of rhizoids is a pre-requisite condition for the stream-forms.

Another possibility is that the plants of flowing water originate from zygospores produced in lakes or other portions of the water-system with more or less stagnant water. These and other problems concerning the life-history of the adnate Zygnemales of running waters can hardly be solved without continuous observations over longer periods.

As on account of their sterility a direct specific determination is usually impossible it may seem rather superfluous to deal further with those forms. The uniformity of the material cannot be guaranteed. On the contrary it can safely be assumed that in several cases more species must be included.

In spite of this an attempt will be made in the following to draw some brief outlines of the Zygnemales flora of the Scandinavian streams, partly in the hope that the provisional units proposed will prove to be of some use in future works on the vegetation of those biotopes and also because even a very primitive system of taxonomy permits the demonstration of some interesting distributional features. It is my hope that the following lines will give an indication of the rich field of research open to investigators attacking the taxonomical problems in question by the use of cultivation methods. The species and populations dealt with in the following do not, of course, include all the Zygnemales I have met in running waters but those excluded comprise forms that are more rare and in several cases probably of incidental occurrence there.

In the subdivision of Zygnemales no concord has yet been reached and the number of genera varies considerably with different authors, viz. from 3 (CZURDA) to 10 (TRANSEAU). Authors distinguishing numerous genera base those largely upon differences concerning conjugation and development of the zygospores. It might be questioned whether the division has not gone somewhat too far when the genus cannot even be determined in the sterile conditions. Leaving that out of consideration there remains hardly any other possibility in systematizing sterile Zygnemales than that of adopting a simple type of generic disposition. In the following the genera are defined according to the chromatophores. *Mougeotia* has one or two axile plates, *Mougeotiopsis* differs in having no pyrenoids among other things, *Zygnema* has two »stars», and *Spirogyra* has one or more spiral ribbons.

The conditions of development of rhizoids was studied in several Zygnemales by BORGE (1894) and later authors have added more facts in this sphere. Among North European species that may develop rhizoids may be mentioned the following: *Mougeotia genuflexa*, *scalaris*, *quadrangulata*, *Zygnema pectinatum*, *ericetorum*, *peliosporum*, *Spirogyra fluviatilis*, *majuscula*, *gracilis*, *Weberi*, and *tenuissima*. *Spirogyra fluviatilis* is well known to grow attached but it is not known whether the ability of developing rhizoids is of any ecological importance or not in all the species enumerated. On the other hand there are also

some species where all attempts to induce experimentally the development of rhizoids have been in vain, e.g. *Zygnema stellinum*, *Spirogyra neglecta* and *varians* (for the last-named species cf. however CZURDA 1937 p. 10—12).

There are in the literature some indications that the attaching cells may be differently developed in different Zygnemales. First considering the position the rhizoids may occur terminally at the basal cells or laterally at intercalary cells. JAO (1936) described two *Spirogyra* species differing in this respect. *S. rhizopus* has a terminal holdfast while in *S. rhizobrachialis* the attachments are produced laterally by any sterile cell (l.c. p. 55 fig. 11 and p. 57 fig. 18 respectively). Both types may occur in one and the same species, though frequently met with in very different proportions. REED (1928) investigated a sterile *Spirogyra* throughout attached by the basal cell but in one filament the subbasal cell also developed rhizoids. In *S. fluviatilis* lateral rhizoids are rarely seen in nature except when the substratum is laid bare at sinking water-level. In the latter case the cells coming into more continuous contact with the substratum frequently develop lateral rhizoids. Among the populations treated in the following *Mougeotia b* has proved to be attached exclusively by the terminal cell while in *Spirogyra c* typical terminal holdfasts have not hitherto, at least, been noted.

The origin of the rhizoids is a simple protrusion but the further development may be rather varying. It is true that it can hardly be decided at present if such slight differences as those obtained by RANDHAWA (1936) for three attached *Spirogyra* species are of fundamental importance since it is likely that environmental conditions such as the configuration of the substratum may be responsible for many of the differences. But on the other hand it is probable that to a certain degree at least the various types of holdfasts are characteristic for taxonomic units.

Rhizoids more or less broadened distally into an elaborately lobed disc have been described in *Spirogyra fluviatilis* and some related forms by several authors and from different parts of the world, e.g. by DELF 1913 (*S. adnata*), FRITSCH 1921 fig. A, D, E (*S. fluviatilis* v. *africana*), DANGEARD 1930 pl. II a—c (*S. fluviatilis* v. *major* and *minor*), CZURDA 1932 fig. 15 (*S. fluviatilis*, two forms). Cf. also fig. 3 l. Simpler types have also been recorded, e.g. by BORGE (1894 pl. I fig. 1 (*S. fluviatilis*)). Rhizoids of the typical *fluviatilis* type also occur in JAO's species just mentioned and they are not restricted to the genus *Spirogyra* but occur in certain *Mougeotia* forms too (fig. 3 d).

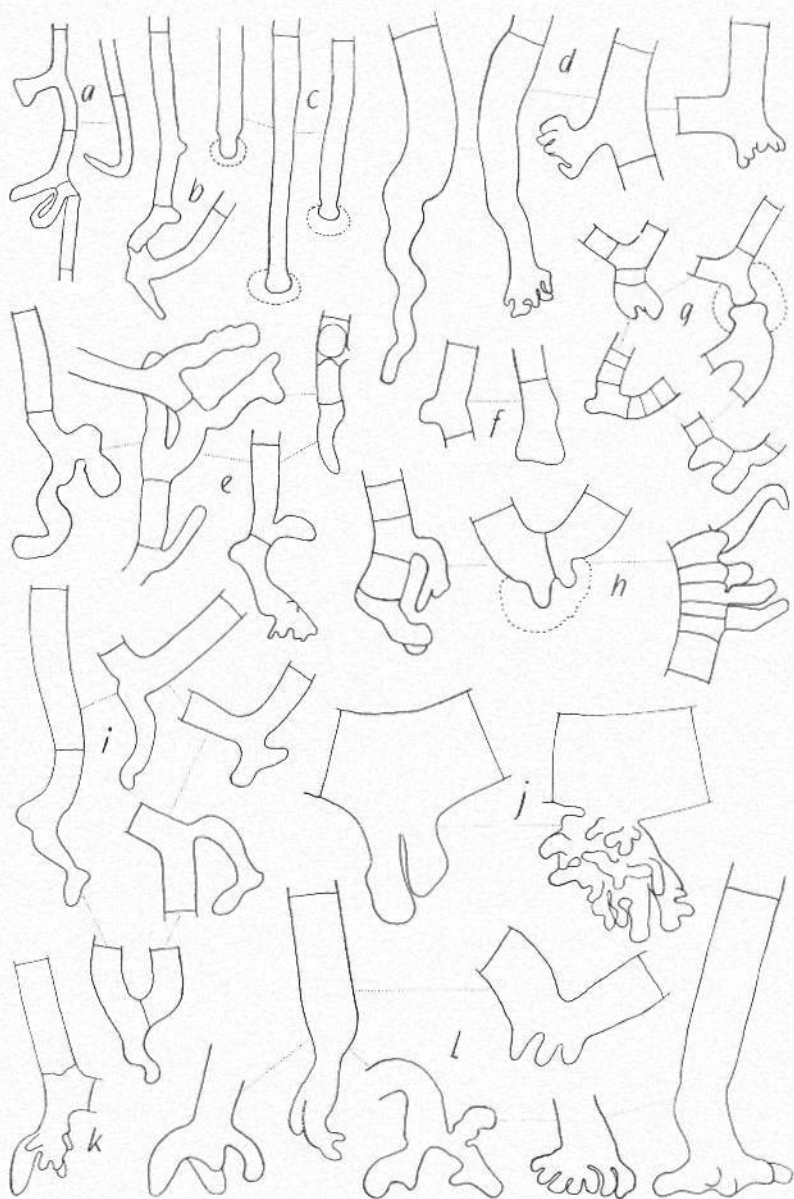


Fig. 3. Holdfasts in various Zygnematales. a, *Mougeotia a*, b, *Mougeotia b*, c, *Mougeotia c*, d, *Mougeotia e*, e, *Zygnema melanosporum*, f, *Zygnema b*, g, *Mougetiopsis calospora*, h, *Zygnema c*, i, *Spirogyra lapponica*, j, *Spirogyra d*, k, *Mougeotia d*, l, *Spirogyra c*. ca. 160 × natural size.

In *Spirogyra lapponica* on the other hand the rhizoids seem always to be simple or but little lobed or branched (fig. 3 i). Similar types occur in various *Zygnemae* (fig. 3 e, f, h) and in some *Mougeotia* forms (fig. 3 a, b). The rhizoids of *Mougeotiopsis* are elongate and quite unbranched according to PALLA's drawings (1894 tab. 18 fig. 2) but in fact they may also be slightly lobed (fig. 3 g).

A peculiar type of holdfast is exhibited by *Mougeotia c* (fig. 3 c). The terminal rhizoid is invariably very short and quite unlobed and produces a mucilaginous circular disc by which the attachment is effected. Similar discs have also been noted in a few other Zygnemales, as *Mougeotiopsis* (fig. 3 g) and certain *Zygnema* forms (fig. 3 h).

Taxonomic Units and Their Ecology and Regional Distribution. — Before entering upon the special account a short list is given of some earlier records of Zygnemales from Swedish and Norwegian rivers and brooks since it may give some hints about the specific identity of the sterile forms inhabiting those biotopes. However, its value as an indication of specialized stream-forms should not be overestimated for no very detailed descriptions of the sites are as a rule given. Therefore, it cannot, unfortunately, be stated with certainty how many of the listed species have really grown in more or less rapidly flowing water — perhaps the greater part was gathered in portions of the watercourses with almost stagnant water.

The diameter of the filaments plays a prominent part in distinguishing the different sterile populations in the following and in order to facilitate a comparison the amplitudes as given by BORGE 1913 are also communicated.

Mougeotia parvula HASS. (7—12 μ). Västergötland, in brooks on Billingen (BORGE 1895 p. 9). Dalarna, abundant in a brook near Grövelsjön (BORGE 1930 p. 57). Hordaland, a brooklet at Haugastøl (STRÖM 1926 p. 89). *M. scalaris* HASS. (20—34 μ). Östergötland, a brook at Källstad (BORGE 1921 p. 25). *M. viridis* WITTR. (6—8 μ). Västergötland, brooks on Billingen (BORGE 1895 p. 9).

Spirogyra bellis (HASS.) CLEVE (65—80 μ). In rivers (CLEVE 1868 p. 18). *S. flavescens* (HASS.) KÜTZ. (10—14 μ). Gotland, in a river near Kappelshamn (CLEVE 1868 p. 19), (U). *S. Grevilleana* (HASS.) KÜTZ. (21—33 μ). Östergötland, a brooklet at Källstad (BORGE 1921 p. 24). *S. inflata* RAB. (15—20 μ). Dalarna, in the Foskläcken (BORGE 1930 p. 56). *S. longata* (VAUCH.) WITTR. (28—38 μ). Gotland. In a river near Slite (WITTRÖCK 1872 p. 45). Akershus. In a slowly flowing brook at Elvetangen (PRINTZ 1915, p. 39). *S. parva* (HASS.) KÜTZ. (8.5—10 μ). Gotland, in a river near Kappelshamn (CLEVE 1868 p. 19), (U). *S. tenuissima* KÜTZ. (8—13 μ). Härjedalen, in a cataract of the river

Tevån (CEDERGREN 1932 p. 23; 1938 p. 368). *S. varians* KÜTZ. (30—40 μ). Dalarna, copiously in brooks at Salsfjället and Långfjället (BORGE 1930 p. 57). Östergötland, at the outlet of a brook at Källstad (BORGE 1921 p. 24). Skåne, in the brook Vramsbäcken at N. Vram (ANDERSSON and LUNDH 1948 p. 300). *S. Weberi* KÜTZ. (19—30 μ). Hordaland, a snow-water brook at Finse (STRÖM 1926 p. 104).

Zygnema leiospermum DE BARY (20—24 μ). Akershus. In a slowly running brook at Grymyr (PRINTZ 1915 p. 39).

In a letter Dr. C. CEDERCREUTZ, Helsingfors, has communicated some Fennian finds: *Zygnema peliosporum* WITTR. in a cataract, *Spirogyra maxima* (HASS.) WITTR. in a river and *Mougeotia parvula* in slowly flowing waters (ditches).

Mougeotia. — The genus is richly developed in rivers and brooks, particularly so in the more oligotrophic regions where one or frequently more species together form a normal part of the filamentous algal communities. I have never obtained fertile specimens from streams.

1. *Mougeotia a*. Filaments attached by unbranched, lateral or terminal rhizoids (Fig. 3 a). Cells 5—12 μ in diameter by about 3—9 diameters in length. Walls always very thin. Pyrenoids 2—5, in a straight line. Cell-contents usually not blackening in formalin.

This very characteristic population is common all over Scandinavia in waters poor in electrolytes. It has also been met with in more eutrophic regions but only rarely. It is usually represented by more or less sparse filaments in the tufts of other green filamentous algae and never seems to be abundant. More than 200 localities known in 23 provinces (Swedish and Norwegian) from Småland to Torne Lappmark. Map of distribution in Middle Scandinavia fig. 12.

M. parvula and *M. viridis*, both formerly recorded from brooks, may especially be taken into consideration as possible components.

2. *Mougeotia b*. Attached by simple (or sometimes slightly branched?) rhizoids (fig. 3 b). Cells 15—21 μ in diameter, about 4—6 diameters in length. Walls more or less thin. Cell-contents often blackening in formalin. In habitus this little known population is intermediate between *Mougeotia a* and *Mougeotia d*.

Like *Mougeotia a* it occurs in scattered filaments among other filamentous algae and seems to be of wide occurrence but is far less common and perhaps not always autochthonous in running waters. A distinct preponderance in any particular kind of water has not been established. About 20 localities in 15 provinces from Bohuslän and Södermanland to Norrbotten and Lule Lappmark.

3. *Mougeotia c*. Filaments attached by a short terminal rhizoid

developing a circular, mucous disc (fig. 3 c). Cells (14—)17—23(—26) μ in diameter by (5—)10—20 diameters in length, not rarely provided with a slight flexure at the middle. Walls thin. Chromatophores 2 (always?). Pyrenoids 6—10 in a straight row. Cell-contents never blackening in formalin.

This alga is of a very characteristic appearance and is easily recognized by its extremely long cells. It cannot be doubted that it is formed by a single species.

Like *Mougeotia a* it occurs in scattered filaments among other Zygnemales. It is very widely distributed in Scandinavia though not very commonly (nearly 40 localities in 12 provinces from Småland to Torne Lappmark). The map in fig. 13 shows *Mougeotia c* to be almost exclusively restricted to the oligotrophic region though the high mountains are avoided.

4. *Mougeotia d*. Filaments attached by lateral or terminal rhizoids (fig. 3 k) more or less richly branched. Cells 20—32 μ in diameter by 2—6 diameters in length. Walls usually thin. Pyrenoids about 6—12 irregularly deposited. Cell-contents often more or less blackening in formalin.

The limits as compared with *Mougeotia e* are by no means distinct and it is not improbable that the two populations are partly formed by the same species. The separation has mainly been undertaken on account of the distributional areas, those being partly different. Among species that might be expected to be included *M. varians* and *M. laetevirens* will be worthy of mention. Cf. also *M. scalaris* formerly recorded from a Swedish brook. Genuflexing occurs but only rarely.

Mougeotia d seems to be rather uniformly distributed all over Scandinavia though perhaps less common in the more eutrophic areas than in the oligotrophic ones. Besides there is a tendency in this population to avoid the high mountains, in Norrland at least, where it is common in Norrbotten, rare in the lower parts of the Lappmarks and not recorded from the mountain region. In Middle Scandinavia, however, the tendency to be restricted to lower altitudes is far less marked (fig. 10). About 200 localities in 23 provinces from Skåne to Torne Lappmark. In contrast to the populations treated in the foregoing it has frequently been met with in abundance so that its sociological importance will be considerable.

5. *Mougeotia e*. Filaments attached by lateral or terminal rhizoids more or less richly branched (fig. 3 d). Vegetative cells 30—46(49) μ in diameter by 3—6 diameters in length. Walls thin or thick. Pyrenoids

about 10—16, irregularly scattered. Cell-contents usually blackening in formalin, sometimes getting a tinge of bluish-violet. For the delimitation as compared with population d cf. above.

Mougeotia e is characteristic of waters poor in electrolytes all over Scandinavia, being often abundant. Sometimes it grows together with population d but in contrast to the latter has never been found in eutrophic districts. As will be seen from the map in fig. 14 there are no finds in the south-eastern parts of Middle Scandinavia. In northern Norrland *Mougeotia e* is more frequently met with at higher altitudes than in the coastal area. About 190 localities in 18 provinces from Småland to Torne Lappmark.

Mougeotiopsis. — In 1899 BRAND described a sterile but vegetatively well characterized alga closely related to *Mougeotia* and named it *Mesogerron fluitans*. Later this alga has been recorded from both stagnant and flowing waters in different localities in Europe and North America. It has also been published from Norway (STRÖM 1926, a pool near Geilo in the vicinity of the Bergen Railway) but seems not to have been observed in Sweden. SKUJA (1929 p. 46) proved the identity of *Mesogerron* with the likewise monotypical *Mougeotiopsis calospora*, described by PALLA in 1894.

The diameter of the vegetative cells (in μ) as recorded by different authors varies a good deal in *Mesogerron* or *Mougeotiopsis*:

15—18	PALLA 1894 p. 228
15—17	BRAND 1899 p. 181
11—18	BORGE 1913 p. 37
14—18	BORGE 1913 p. 47
14—17 (according to the drawings)	STRÖM 1926 tab. 1 fig. 13—14
15—21	SKUJA 1928 p. 120
10—13(14) and	SKUJA 1929 p. 45
14—16(18)	
15	KÜSTER 1936 p. 65
10—15(18)	KRIEGER (KOLKOWITZ and K. 1941 p. 200)
15—16	KRIEGER 1941 p. 173

Fertile specimens were comparatively rarely seen and so it cannot be stated with absolute certainty that all the forms belong to one and the same species. The total range, from 10—21 μ , meaning a variation of more than 100 % and thus being unusually wide, might speak against the specific identity but not necessarily so. Anyhow it is interesting to see that the total range obtained in my rather extensive material of *Mesogerron* (always sterile) is almost coincident with that of the

literature records, viz. 12—22 μ . There seem to be no reasons why all the forms in question should not be included in *Mougeotiopsis calospora*.

M. calospora PALLAS. Filaments attached by simple or little branched lateral (or terminal?) rhizoids, in older specimens frequently fixed at more or less regularly circular discs of gelatinous appearance (fig. 9). Vegetative cells (12—)16—22 μ in diameter by $2/3$ —4 diameters in length, thus being comparatively short. Chloroplasts with somewhat thickened and often slightly converted margins. Pyrenoids lacking. A sole or a few reddish brown granules may occur in each cell (formalin-preserved material). Cell-contents not blackening in formalin.

M. calospora is rather uniformly distributed over very extensive areas in Scandinavia (fig. 15). It seems that it is almost exclusively restricted to »non-calcareous» waters but occurs at very different altitudes. Pure tufts of *M. calospora* may be found at very different seasons of the year but in the majority of cases the species has been noted in scattered filaments among other filamentous algae. Nearly 60 localities in 17 provinces from Småland to Torne Lappmark.

Zygnema. — *Zygnema* meadows play a most important part in the epilithic vegetation of rivers and brooks in the oligotrophic districts all over Scandinavia, but except for some forms with very broad filaments the genus does not occur in eutrophic streams. Apart from *Z. melanosporum* I have never seen any sign of conjugating in the genus. This is hardly astonishing since sexual propagation is only rarely met with in stagnant waters too. The vegetative aspect does not afford so many differences in *Zygnema* and for vegetative features of taxonomic importance I have almost exclusively considered the cell-diameter. The total range observed is 10—43 μ .

1. *Zygnema melanosporum* LAGERH. 1884 a p. 279.

LAGERH. 1884 b p. 117, DE TONI 1889 p. 729, BORGE 1913 p. 35, TRANSEAU TIFFANY, TAFT and LI 1934 p. 213, CZURDA 1932 p. 116, KOLKWITZ and KRIEGER 1941 p. 241. Excl. *Z. melanosporum* f. *dalense* MISRA 1937 p. 110.

Icon.: fig. 3 e, 4 a—h.

Lectotypus: Sweden, Edefors, 1882, G. LAGERHEIM in »Naturhistoriska Riksmuseum» (Stockholm).

Exsicc.: WITTR. et NÖRDST., Alg. exsicc. No 749.

Distrib.: Northern Sweden (and Central Norway?).

Filaments attached to the substratum by terminal or intercalary cells with a simple or little branched rhizoid. Vegetative cells (18—)20—

24(—26) μ in diameter. Conjugation scalariform or lateral; in the former case the cells conjugate in unbroken series. Gamete cells not enlarged and conjugating filaments keeping straight. Receptive cells not or hardly notably enlarged at maturity of the zygospore. Conjugating tube cylindrical, formed by both gametangia to about the same extent. Zygotes developed in a gametangium and removed from the conjugating tube. Zygotes globular, broad ellipsoidal to cylindrical with rounded nodes, 20—27.5 μ in diameter (usually 2—3 μ broader than the gametangia at their cross-walls) and 23—39 μ in length. Exospore thin (about $\frac{1}{2}$ μ), smooth, colourless. Mesospore thick (about 2 μ), blackish blue-green, with more or less distinct circular pits, about 2—3 μ in diameter, $\frac{1}{3}$ —1 μ deep and at a distance from one another of about 2—3 μ , sometimes with a more or less prominent equatorial suture. Endospore indistinct. Parthenospores and vegetative resting cells unknown.

Among species that might be confounded with *Z. melanosporum* the following ones may be mentioned. *Zygnema chalybeospermum* in the sense of KRIEGER (KOLKWITZ and KRIEGER 1941 p. 240) is very heterogeneous but because of the insufficient descriptions of several of the different forms referred to this species the species-complex is difficult to unravel at present. The original forms of HANSGIRG (1888 p. 257 and 1891 p. 326) are of especial interest as being recorded exclusively from rivers and brooks. However, no drawings are given and from the diagnosis it seems that the receptive cells are more distinctly swollen than in *Z. melanosporum*. Further, nothing is said about lateral conjugations and the mesospore is stated to be smooth. Further investigations are required. The form described and plentifully figured by KNIEP (1928 p. 57—58 fig. 31—34), on the other hand, shows such conformity with *Z. melanosporum* that the specific identity is very likely. It should be noticed that the mesospore was not smooth but provided with »schwache warzige Vorsprünge». A more thorough investigation of the zygospore-membrane is, however, desirable before the relationship between KNIEP's *Z. chalybeosporum* and *Z. melanosporum* can be definitely cleared up. KOL's (1925 p. 73, fig. 2 tab. 2) and SINGH's (1938 p. 370, fig. C, D) forms, the latter called f. *inflata* are clearly distinguished from that of KNIEP in having the receptive cells swollen and the zygospores not removed from the conjugating tube, and everything speaks in favour of their representing two different species. *Z. cyaneum* CZURDA (1932 p. 127) reminds one much of *Z. melanosporum* but differs in having broader vegetative cells and a smooth

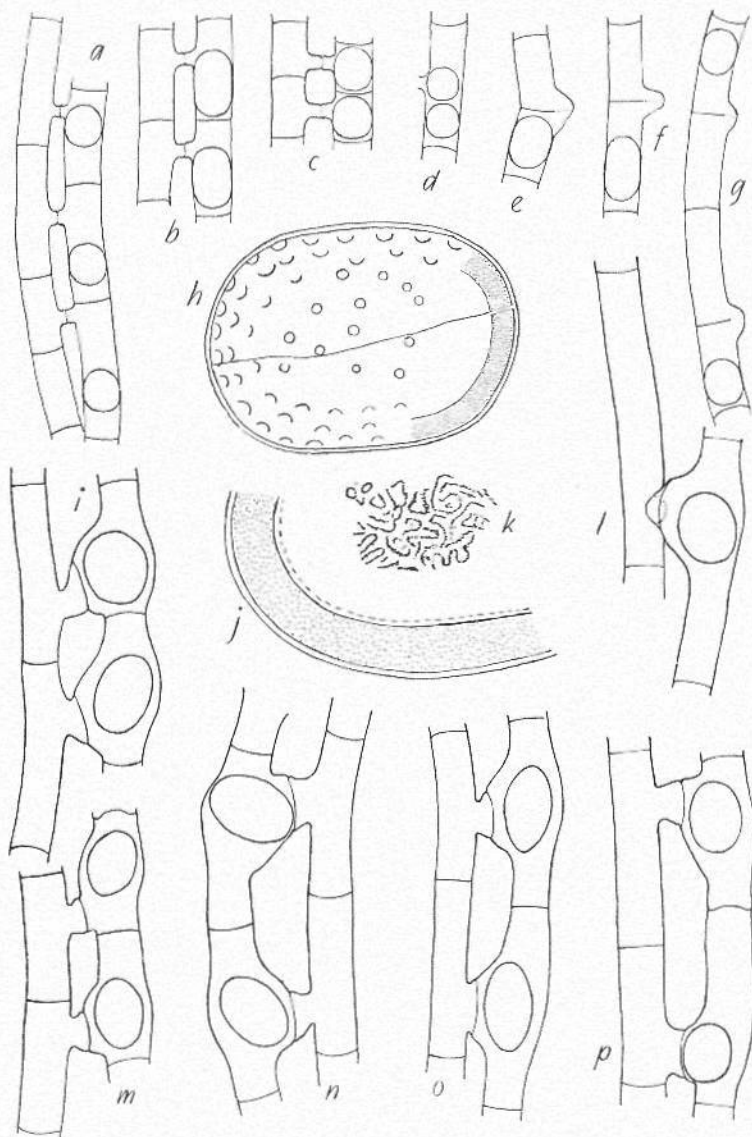


Fig. 1. *Zygnema melanosporum* (a—h) and *Spirogyra lapponica* (i—p). a—c. Scalariform conjugations. d. Two zygospores in one and the same gametangium (occasional). e—g. Lateral conjugations. h. Zygospore (mesospore-structure and cross-section). i, l—p. Scalariform conjugations. j. Cross-section through a part of a zygospore. k. Structure of the mesospore. — h, j and k ca. 1300 \times natural size, the others 230 \times natural size.



Fig. 5. Bank-rocks washed by the waves from cataracts and rapids are typical environments of *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*. Kamlunge, 21. VII. 1940.

mesospore. *Z. melanosporum* f. *dalense* MISRA is still more similar to the main species, but, likewise, has thicker cells and a smooth mesospore; moreover no lateral conjugations are recorded, and the mesospore is stated to be »thin».

In ecology there are apparent similarities between *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*. The same biotopes are inhabited and the two species do not infrequently occur together. On the whole I have not been able to find any fundamental differences and so I treat them together. The period of conjugation is evidently rather extensive. Fertile specimens have been collected from the middle of July to the end of August in *Zygnema* and to the end of September in *Spirogyra*.

Both species form green meadows on rocks and boulders in waterfalls and cataracts and rapid streams on the whole. Fertile material was mainly collected in the zones laid bare at periods of low water and the more or less dessicated tufts were then brownish in *Spirogyra* and blackish in *Zygnema*. Like many other algae both species may form paper-like coverings on rocks and boulders at the banks of rapids and

Table 2. Chemical Data Obtained in Water-Courses where *Zygnema melanosporum* or *Spirogyra lapponica* have been Collected.

	Combustion residue	Total residue	Specific conductivity	pH
	lmg	lmg	H ₂ O . 10 ⁻⁶	
River Dalälven (E-n p. 25)	25.3	45.8		
R. Ljusnan (E-n p. 24)	24.6	42.4		
R. Ängermanälven (E-n p. 21)	20.8	36.4		
R. Umeälven (E-n p. 21)	20.9	35.0		
R. Skellefteälven (E-n p. 19)	21.2	33.5		
R. Luleälven (E-n p. 15)	17.5	27.4		
R. Lilla Luleälven (E-n p. 16)	17.4	29.9		
R. Kalixälven (E-n p. 14)	26.4	39.5		
» (L-r p. 145)	14.6	30.3	26.9	6.8
Lake Rutajärvi (L-r p. 125)	10.3	31.9	16.8	
» (L-r p. 125)	12.4	31.6	19.4	6.6
River Torneälven (E-n p. 14)	29.3	45.2		

cataracts when the water-level is lowered in summer and early autumn. To judge from the present data rather large streams appear to be preferred since the bulk of sites known are located in such but both species have also been found in smaller water-courses. Moreover, sterile forms in vegetative respects closely corresponding with the species in question are common in very diverse kinds of streams in northern Sweden as will be further dealt with in the following. Perhaps the conditions necessary to conjugation are more frequently realized in larger streams. As far as is known both species only occur in streaming water.

The waters inhabited are throughout very poor in electrolytes and dissolved matter on the whole and probably neutral or slightly acid as is seen from the analytical data compiled below. The figures collected from ERIKSSON (1925) are throughout annual averages while those of LÖHAMMAR (1938) resulted from occasional analyses of summer water. For further data see the works of the respective authors.

The total distribution known appears from the map in fig. 6. *Zygnema melanosporum* has an extensive and rather uniform occurrence within the northern half of Sweden except for the high mountains. The present gatherings originate from a little above sea-level up to about 420 m s.m.

In the following list of localities the abbreviations (S) and (U) mean the collections of »Naturhistoriska Riksmuseum» in Stockholm and of »Botaniska institutionen» in Uppsala respectively.

Sweden. Västerbotten: Norsjö, R. Skellefteälven at Treholmsforsen, 29. VII. 1947. Norrbotten: Edefors, Edeforsen, Luleälven, VIII. 1863, G. LAGERHEIM 1882 a and b, (S) (1); 15. VIII. 1940 (2). Karl Gustaf, outlet of Rake Rutajärvi at Linkka, 26. VIII. 1940 (3). Överluleå, R. Luleälven at Vittjärv, 14. VIII. 1940 (4). Åsele Lappmark: Vilhelmina, R. Ängermanälven at Meselefors, 15. VIII. 1947. Lycksele Lappmark: Sorsele, R. Vindelälven at Sandsele, 15. VIII. 1947. Lycksele, R. Umeälven about 5 km N of Lycksele, 29. VII. 1947. Pite Lappmark: Arjeplog, R. Skellefteälven at Slagnäs, 15. VIII. 1947. Arjeplog, R. Skellefteälven, »on stones in the stream at the church», 31. VIII. 1807, G. WAHLENBERG s.n. *Conferva bipunctata* (U) (5), Lule Lappmark: Jokkmokk, the waterfalls of R. L. Luleälven (Kaitumfallen?), 9—10. VIII. 1863, G. LAGERHEIM 1882 a and b (6) (S), WITTR. et NORDST., Alg. exsicc. No 749 (7); the same river at Akkatsfallen, 17. VIII. 1940 (8), 30. VII. 1947; the same river at Vuollerimforsen, 16. VIII. 1940 (9); R. Luleälven at Porsforsen, 16. VIII. 1940 (10). Torne Lappmark: Vittangi, R. Torneälven at Kurkkiosaari, 5. VIII. 1940 (11).

Norway. Sör-Trøndelag: Holtålen, R. Holta at Gåre, 13. VII. 1937 (with some hesitation since only rather early stages of conjugation were seen).

2. *Zygnema a*. Vegetative cells 16—21 μ in diameter by 1—3 diameters in length (Still thinner forms — down to 10 μ in diameter — have occasionally been found.)

Very widely and fairly uniformly distributed at all altitudes but, as it seems, strictly restricted to waters poor in electrolytes. On the other hand not so common but often abundant (Map in fig. 16). About 60 localities in 14 provinces from Småland to Torne Lappmark. In some cases *Z. melanosporum* can be expected to hide among these forms.

3. *Zygnema b*. Vegetative cells 21—29 (usually 24—27) μ in diameter by 1—3 diameters in length. Holdfasts see fig. 3 f. It is not improbable that the more northern forms often belong to *Z. melanosporum*. For the width of the cells the named species covers the broader forms of *Zygnema a* as well as the thinner forms of *Zygnema b*. Nevertheless the two populations will partly include different species since they often occur together in the same sites without any intermediate forms, and this is the reason why I have tried to keep them apart.

The area is essentially the same as in *Zygnema a* but *Zygnema b* seems to be extraordinarily uniformly distributed within the oligotrophic districts and is far more common. On the whole this population will include the commonest algae on the whole in our non-calcareous streams. In the map in fig. 18 the dots show in a rather reliable manner the extent to which different parts of the area have been investigated but in the south-eastern corner, comprising the largest eutrophic district

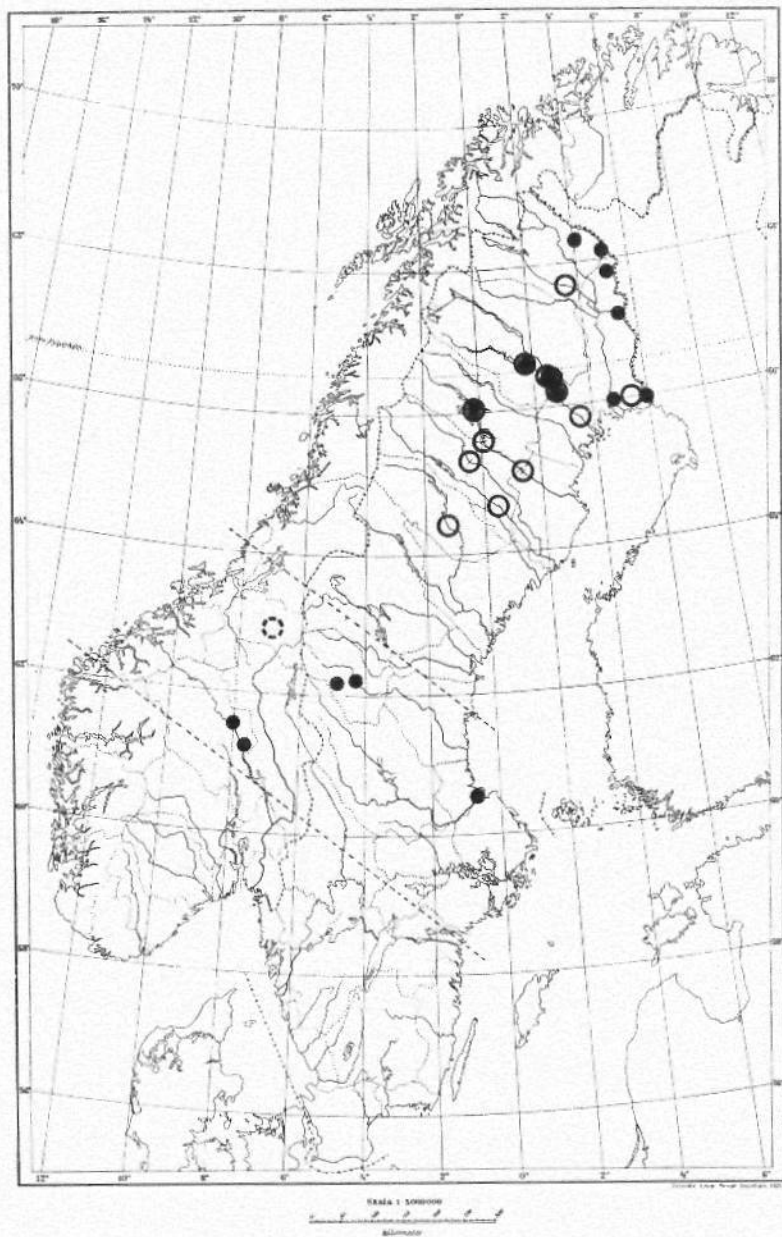


Fig. 6. Total distribution of *Zygnema melanosporum* (○) and *Spirogyra lapponica* (●). The area within the dotted lines is »Middle Scandinavia».

of Middle Scandinavia, there are only a couple of dots marking occurrences in water-courses known to have water poor in electrolytes.

There is a total of no less than 400 localities known in 27 provinces from Skåne to Torne Lappmark.

4. *Zygnema c.* Vegetative cells 30—43 μ in diameter by 0.5—2 diameters in length. Holdfasts see fig. 3 h.

As regards the total number of localities this population corresponds with *Zygnema a* but the distributional area is partly different. In Central Scandinavia there are scattered localities as in the former but they are but few in the high mountain streams (map in fig. 11). In northernmost Norrland on the other hand *Zygnema c* seems to be much more common than *Zygnema a*. The most interesting feature, however, is that, in contrast to other *Zygnemae*, *Zygnema c* is hardly less common in certain eutrophic waters. As is seen from the map there are several localities in Uppland and Södermanland. The forms found there are very broad-celled ones (35—43 μ) and probably represent a separate species since that broad cells are only exceptionally met with in waters poor in electrolytes. Moreover the cells are comparatively short. About 60 localities in 15 provinces from Skåne to Torne Lappmark.

Spirogyra. — The genus is common in streams. Except for *S. lapponica* conjugations are rarely met with. On the other hand the comparatively elaborate structure of the vegetative cells often makes it possible to delimitate sterile populations more sharply than in *Zygnema* and *Mougeotia*. Nearly half of the species mentioned in the list of earlier records on *Spirogyrae* in flowing water have replicate end-walls (Sect. *Salmacis*). In fact I have seen various forms of this section and from different regions but always only rarely and sparsely and it has not been possible to establish with certainty if they were autochthonous or not. The forms in question are sometimes fertile but mature zygospores have not been observed. All species and populations enumerated in the following list consist of forms with plain end-walls.

I have also included a couple of forms where attaching cells have not yet been observed but which still seem to be rather characteristic for certain types of water.

1. *Spirogyra lapponica* (LAGERH.) LAGERH. 1910 p. (96).

SYD.: *S. catenaeformis* (HASS.) KÜTZ. ssp. *lapponica* LAGERH. 1884 a p. 279, 1884 b p. 116. *S. arcta* (AG.) KÜTZ. var. *lapponica* (LAGERH.) DE TONI 1889 p. 746. *S. varians* f. *gracilis* BORGE 1906 p. 11. *S. suecica* TRANSEAU 1934 p. 420.

Icon.: Fig. 3 i, 4 i—p. BORGE 1906 tab. 1 fig. 2.

Lectotypus: Sweden, Edefors, 1882, G. LAGERHEIM in »Naturhistoriska Riksmuseum» (Stockholm).

Distrib.: Central and Northern Scandinavia.

Filaments attached to the substratum by a basal or by lateral cells with a simple or little branched rhizoid. Vegetative cells (20—)22—28 (—33) μ in diameter. End-walls plain. Chloroplasts 1 or rarely 2. Vegetative resting cells unknown.

Conjugation scalariform; cells conjugating in unbroken rows. Conjugating tube formed by both gametangia but mainly by the delivering one and funnelled towards the receptive cells. Gamete cells not enlarged and conjugating filaments keeping straight. Receptive cells inflated towards the centre and in all directions but especially at the conjugating side, totalling about 100 %. Zygotes developed in a gametangium, ellipsoidal, sometimes with slight acute poles, 26—39 μ in diameter, and 37—64 μ in length. Exospore thin (about 1 μ), smooth, colourless or sometimes yellowish brown. Mesospore thick (about 3 μ), yellowish brown, with a delicate net-like structure or irregular elevations about 1 μ broad. Endospore indistinct. Parthenospores not seen.

S. varians f. *gracilis* was described by BERGE (l.c.) and the original diagnosis reads as follows: Cell. veg. 26—29 μ crass., diametro 3—6-plo longioribus; chlorophoris anfractibus 1 $\frac{1}{2}$ —4 $\frac{1}{2}$; cell. fructiferis ad 60 μ crassis; zygotis 32—39 μ crass., 1.2—1.6-plo longioribus. CZURDA (1932 p. 219) regards f. *gracilis* as synonymous with *S. subsalsa* no doubt erroneously since in the latter species the receptive cells are much less swollen than in f. *gracilis*. I have not seen the original specimen of BERGE but to judge from the diagnosis there would be no obstacles to the inclusive of f. *gracilis* in *S. lapponica*. This interpretation receives support from BERGE's note about the occurrence: »in lapidibus cataractarum» at Älvkarleby (River Dalälven), which shows that f. *gracilis* lives in the same very particular type of environments as does *S. lapponica*. Finally it must be recalled that LAGERHEIM [1910 p. (96)] records *S. lapponica* from that very locality.

S. lapponica is no doubt closely akin to *S. gracilis* but the latter species has slightly thinner vegetative cells and is non-attached and is said to have a smooth mesospore.

For the ecology see under *Z. melanosporum* in the foregoing.

The geographical distribution appears from fig. 6. Broadly speaking the territory of *S. lapponica* coincides with that of *Z. melanosporum*. Both species are highly characteristic for the rivers of northern Scandinavia. But there are also some differences. *S. lapponica* seems to be

more clearly »bicentric» and its distribution seems to be more extended in the south. However, we do not yet know if those differences are significative or not.

There is evidence that *S. lapponica* has now disappeared from its southernmost locality in Sweden. In order to try to rediscover the *Spirogyra* form from Älvkarleby I paid a visit there in August 1945 and by due permission of the power-station authorities had the opportunity of investigating the falls rather thoroughly. Conditions were favourable since the water-level had just become lowered after having been kept constant for a long time. Above the water-line the rocks were covered with dying filamentous green algae. However, the tufts consisted mainly of *Microspora amoena* and no *Spirogyra* forms were seen. In fact there is every reason to believe that *S. lapponica* repeatedly observed at the beginning of the century has now disappeared from the Älvkarleby falls. It can hardly be doubted that, in some way or another, this is connected with human influence. With regard to the particular ecology of the species it is natural to assume that the artificial regulation of the water-level in order to save water for the needs of the power-station is the factor responsible to the disappearance. More evidence in support of this opinion is offered by a comparison between Rivers Lilla and Stora Luleälven. In the former river the water is still allowed to run free and the characteristic flora of the cataracts and falls of the North Scandinavian rivers luxuriates. But in the latter river the water is most effectively regulated and neither *Z. melanosporum* nor *S. lapponica* lives there nowadays. The discouraging conclusion to be drawn is that, as might be expected, according as our rivers are regulated for technical purposes forms living in close proximity to the water-line lose their conditions of life and the original and most interesting littoral flora of the rocks is found to become extinct.

Like *Z. melanosporum* *S. lapponica* does not seem to occur in the very high mountains. The highest altitude known is 625 m s.m.

A complete list of finds follows.

Sweden. Uppland: Älvkarleby, River Dalälven at Älvkarleö, BORGE 1906 p. 11 s.n. *S. varians* f. *gracilis*; IX. 1910, G. LAGERHEIM 1910 p. (96) s.n. cf. *S. lapponica*. Härjedalen: Linsäll, R. Ljusnan at Broforsen, 1. IX. 1937 (13); R. N. Strån at Strådalen, 2. IX. 1937 (14). Norrbotten: Edefors, R. Luleälven at Edefors, VIII. 1863, G. LAGERHEIM 1882 a and b (S) (15); 15. VIII. 1940 (16). Nederkalix, R. Kalixälven at Kamlungeforsen, 21. VII. 1940 (17). Nederterneå, R. Torneälven at Kukkolankoski, 25. VIII. 1940 (18). Pajala, R. Kitkiöjoki at Kitkiöjärvi, 2. VIII. 1940 (20); R. Torneälven at Kögäsenkoski, 31. VII. 1940 (19). Pite Lappmark: Arjeplog, R. Skellefteälven at the church,

3. IX. 1807, G. WAHLENBERG s.n. *Conferva quinina* (U) (21). Lule Lappmark: Jokkmokk, The water-falls of R. L. Luleälven (the Kaitumfallen?), 9—10. VIII. 1863, G. LAGERHEIM 1882 a and b (S) (22); the same river at Akkatsfallen, 17. VIII. 1940 (23); the same river at Porsiforsen, 16. VIII. 1940 (24). Torne Lappmark: Karesuando, R. Kelojoki at Saivomuotka, 3. VIII. 1940 (25); R. Kallakojoki near Idivuoma, 4. VIII. 1940 (26).

Norway. Opland: Ringebu, R. Väla at Vålebro, 28. IX. 1937 (27). Öyer, R. Gudbrandslågen at Hunderfoss, 28. IX. 1937 (28).

2. *Spirogyra a*. Filaments attached by lateral or terminal and little branched rhizoids. Vegetative cells 22—40 μ in diameter by 1 $\frac{1}{2}$ —6 diameters in length. Cell-walls thin to rather thick. Chloroplasts usually single, more rarely 2. Cell-contents with a more or less distinct tinge of reddish violet in formalin.

Distributed through the high mountain chain and in regions more or less closely adjacent. It is especially common and abundant in more or less highly transparent waters poor in dissolved and suspended matter and is mainly characteristic for somewhat higher altitudes. The brown humus-rich waters are avoided. At present there are no records from Götaland. It is probable that *Spirogyra a* largely consists of *S. suecica* and in numerous cases the attribution to that species is practically certain. It is true that the vegetative cells are sometimes (though not very often) broader than in *S. suecica* but it must be remembered that it can hardly be expected that the present knowledge based upon comparatively few safe finds of this species covers the actual total variation.

About 130 localities in 13 provinces from Värmland and Gästrikland to Torne Lappmark. (Middle Scandinavian distribution fig. 17.)

3. *Spirogyra b*. Attachment of filaments? Vegetative cells 30—55 μ in diameter by $\frac{1}{2}$ —4 diameters in length. Cell-walls invariably thin. Chloroplast 1. Cell-content often slightly blackening in formalin but never with a reddish-violet tinge.

In habitus there are apparent similarities with *S. ulotrichoides* KÜTZ., an imperfectly known form rejected by recent authors.

Spirogyra b is frequently intermingled with a very similar form differing only by its thinner cells (down to 18—22 μ).

It is not an inhabitant of very rapid streams but grows in more slowly flowing water often together with *Vaucheria* and sometimes in abundance. It has not been made clear if any especial attachments are developed or if the filaments are still able to keep to the thin layer of mud covering the stones.

Spirogyra b is restricted to more eutrophic regions as is seen from

the map in fig. 8. In Middle Scandinavia there are three distinct distributional areas, viz. the surroundings of Lake Mjösa, the neighbourhood of Trondheim, and the provinces around Lake Mälaren. To judge from the map the population will be rather rare.

In one locality (Mälstakvarn near Uppsala, 26. V. 1944) conjugating specimens have been collected. In having the scrobiculated exospore thicker than the smooth mesospore this form corresponds with *S. velata* NORDST. though the vegetative cells are considerably broader (43—58 μ) than stated in NORDSTEDT's original diagnosis (29—37 μ ; NORDSTEDT 1872 p. 1). PETIT (1880 p. 24) has described a form from France with a diameter of filaments of 54 μ . The latter is supposed by CZURDA to belong to *S. occidentalis* (1932 p. 164) — nevertheless his figure of *S. velata* (l.c. fig. 166) is reprinted from PETIT (l.c. pl. 7 fig. 2, 4). The exospore is 2-layered in *S. velata*. However, the outermost and smooth layer is diffluent according to NORDSTEDT and in the material repeatedly gathered at Mälstakvarn I have only exceptionally seen more than one layer so that it is doubtful whether the outermost smooth layer is always developed. CZURDA (1930 p. 32) has described a new species, *S. pseudovarians*, which is very closely related to *S. velata* and differs in having the receiving cells more distinctly inflated. Besides the exospore is said to be 1-layered. In respect of the receiving cells the form from Mälstakvarn corresponds with *S. velata*. A diagnosis of the form is given below.

Filaments not attached by rhizoids (?). Vegetative cells (35—)43—49(—58) μ in diameter by 38—110 μ in length. Walls very thin, transverse walls plain. Chloroplasts 1 or more rarely 2. Conjugation scalariform, conjugating cells in extensive rows. Conjugating tube formed by both gametangia to approximately the same degree, cylindrical. Conjugating filaments keeping straight. Gamete cells not enlarged (?) Receptive cells not or little inflated, in the latter case mainly on the conjugating side, totalling up to 25 %. Remaining vegetative cells slightly inflated on both sides or mainly on the conjugating one (up to 40 %), with thickened walls. Zygotes developed in a gametangium and usually touching or almost touching all walls of the latter, ellipsoidal, 44—60 μ in diameter by 47—100 μ in length. Exospore thick, colourless, composed of an outer layer, about 0.5 μ thick (rarely seen) and an inner layer distinctly pitted and 2—3 μ thick. Mesospore yellowish brown, smooth, about 2 μ thick. Endospore indistinct (about 0.5 μ thick). Fig. 7 c—e.

4. *Spirogyra* c. Filaments fixed to the substratum by rhizoids

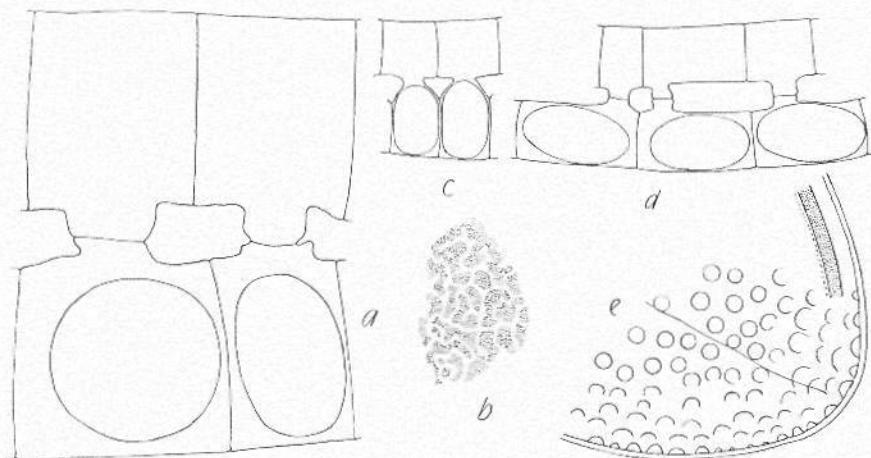


Fig. 7. *Spirogyra maxima* (a, b) and *Spirogyra* cf. *velata* (c—e). a, c, d. Conjugations. b. Mesospore-structure. e. Part of a zygospore showing a cross-section and the mesospore-structure. a, c, d. 170 \times natural size. b, e. 900 \times natural size.

which are usually terminal and slightly distended and more or less frequently lobed (fig. 31). Vegetative cells 32—58 (usually about 40) μ in length and 1—6 diameters in length. Walls more or less thickened (frequently up to 5 μ or more). Chloroplasts (2—)3—5. Cell-contents often blackening in formalin.

This description applies to a group of *Spirogyra* species, including *S. adnata*, *rivularia*, and *fluviatilis* among others, which have frequently been reported from running waters in different parts of the world but usually as sterile. CZURDA regards *S. rivularis* as synonymous with *S. fluviatilis* while *S. adnata* is rejected as insufficiently described (CZURDA 1932). Conjugating specimens have been observed in several Scandinavian rivers and when containing mature spores have always appeared to be *S. fluviatilis* (Småland: Skede, above the power-station east of Fagerång, 11. VI. 1943; Näsby, Hällinge, River Åmän at a mill, 4. VII. 1941. Västergötland: Sexdrega, Bulltorp, River Ätran at a saw-mill, 17. VI. 1943. Uppland: Jumkil, River Jumkilsån at Jumkilskvärn, 20. VII. 1943. Hedmark: Löten, River Fura at Tönset, 31. VII. 1937.)

Several authors have noticed the occurrence in *S. fluviatilis* of a thicker and a thinner form, 36—40 μ and 26—29 μ respectively. CZURDA (1931) made a thorough morphological and physiological comparison between the two forms which are said to grow together in different proportions and found that the only differences were regarding the

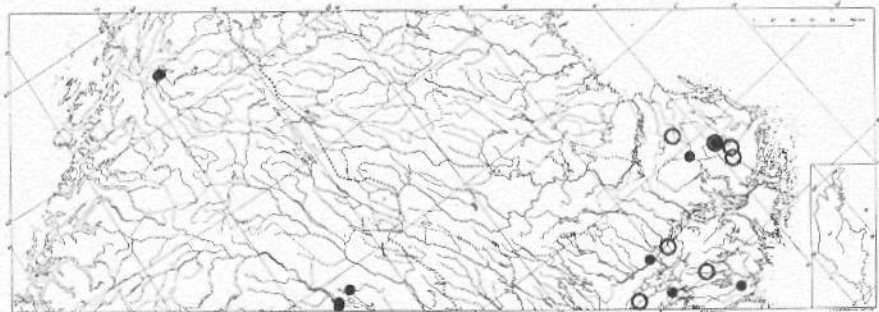


Fig. 8. Middle Scandinavian distribution of *Spirogyra b* (●) and *Spirogyra e* (○).

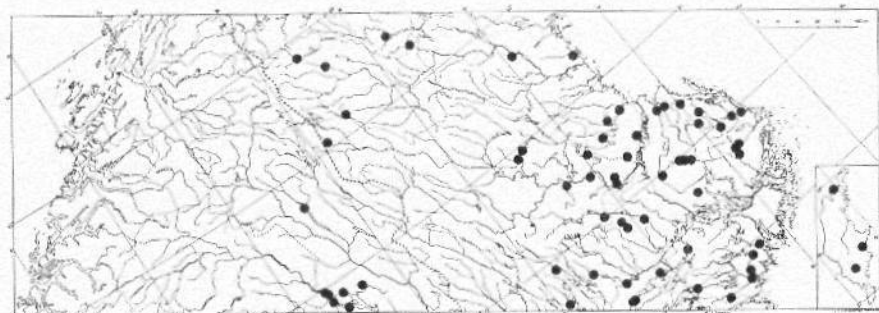


Fig. 9. Middle Scandinavian distribution of *Spirogyra c* (= *S. cf. fluviatilis*).

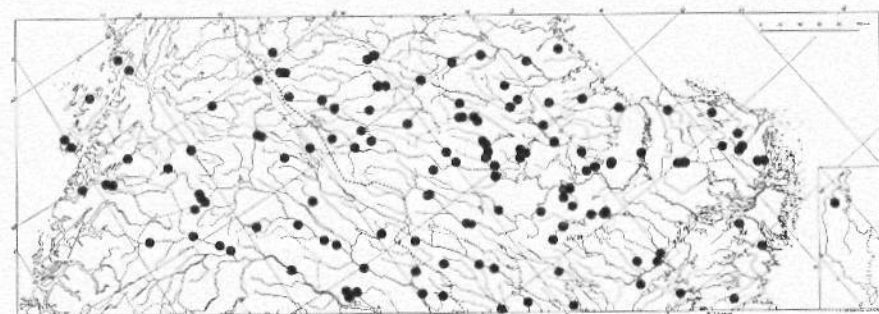


Fig. 10. Middle Scandinavian distribution of *Mougeotia d*.

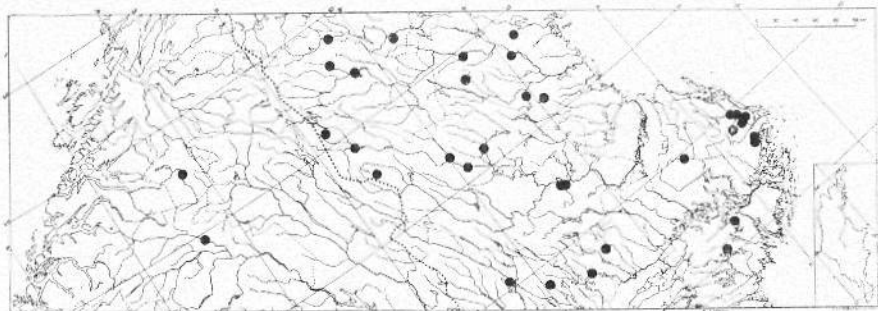


Fig. 11. Middle Scandinavian distribution of *Zygnuma c.*

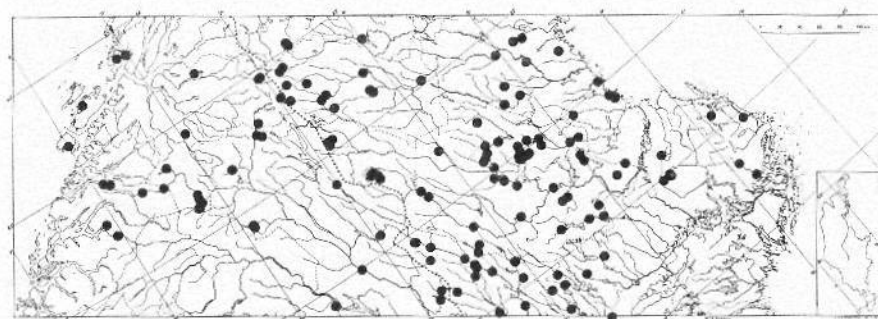


Fig. 12. Middle Scandinavian distribution of *Mougeotia a.*

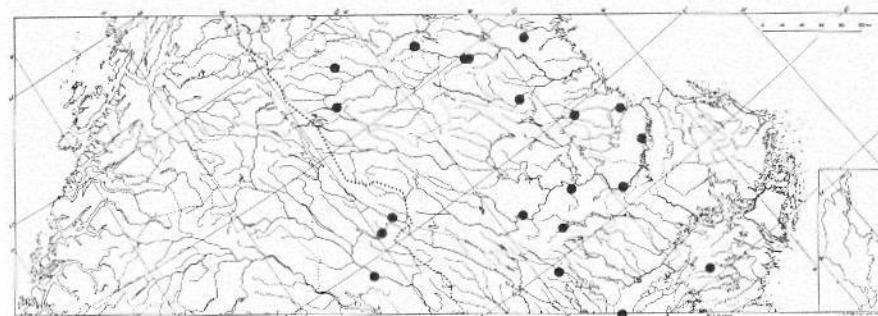


Fig. 13. Middle Scandinavian distribution of *Mougeotia c.*

cell-diameter and the shape of the rhizoids. The present specimens have broad cells but as regards the rhizoids the form from River Ätran corresponds closely to the thinner type while the Ämän form was more intermediate between the two types. By the way, the thinner type, curiously enough, has not been observed in our running waters.

The number of chloroplasts is usually stated to be 3—5. It may be of some interest that in a sparsely fructifying form from a lake only 2 chloroplasts were found in each cell. (Uppland: Fastärna, the rocky southern shore of Lake Uby Långsjön, 3. VI. 1943.) It may also be worthy of mentioning that the vegetative cells did not show the compact contents typical of the forms from rapidly flowing water.

More or less elongate terminal cells with very dense contents thus resembling the »propagules» stated by PUYMALY (1929) to form organs of propagation are not infrequent in the stream-forms but like DAN-GEARD (1930) I have never seen any sign of detachment of those cells.

Spirogyra c is widely distributed in Scandinavia and fairly common in southern Sweden but in the north localities are few and far between. The Middle Scandinavian distribution appears from the map in fig. 9. The bulk of the localities are in the south-eastern and more eutrophic districts. The entire absence at the Atlantic coast is perhaps due to over-looking. In fact *Spirogyra c* comprises the commonest and most abundant forms of the group in water more or less rich in electrolytes. This is also confirmed by the abundant occurrence (see the map) in the lime-rich surroundings of Lake Mjösa in Norway and in central and south-eastern Jämtland. However, the poorer waters are by no means definitely avoided. The Middle Scandinavian area, as regards the Swedish part, somewhat resembles that of *Heribaudiella fluviatilis* (map in ISRAELSON 1938 fig. 2) in so far as there seems to be a second centre of distribution in the north-west. Perhaps the explanation proposed for that species is valid for *Spirogyra c* too, viz. that the dystrophic waters are avoided. In the very high mountains there are no localities known (highest elevation about 700 metres). In Norrland the records are merely in the coastal region. About 110 localities in 18 provinces from Skåne to Norrbotten.

5. *Spirogyra d*. Filaments attached by lateral and usually richly lobed rhizoids (fig. 3 j). Vegetative cells 60—88 μ in diameter by 1—3 diameters in length. Chloroplasts numerous. Cell-contents not (or rarely?) blackening in formalin. Conjugations not seen.

In habitus resembling *S. majuscula* and related species. The mucilage-sheaths surrounding the filaments stated to be characteristic of

S. majuscula (CZURDA 1937 p. 89), however, have rarely been observed in my material.

Spirogyra d is not uncommonly met with in very different regions but particularly in waters poor in dissolved matter, sometimes in abundance. The high mountains are, however, avoided. About 60 localities in 18 provinces from Småland to Torne Lappmark.

6. *Spirogyra e*. Filaments not attached by holdfasts (?). Vegetative cells 145—160 μ in diameter. Chloroplasts numerous. Cell-contents not blackening in formalin.

Conjugations have been noted sometimes and on one occasion ripe zygospores were found (fig. 7 a, b) which made it possible to determine the species, *S. maxima* (HASS.) KÜTZ. (Uppland, Rimbo, rivulet connecting the lakes Metsjön and Långsjön, 22. IX. 1934.) It is not improbable that all the gatherings of *Spirogyra e* belong to this species.

Holdfast cells have not been observed and so it could not be definitely decided if the population really grows in running water or not. It is not improbable that the filaments have developed in some more stagnant habitat, later being brought by streams into the respective rivers, and rivulets where they may have fastened on mosses or other plants. Like *Spirogyra b* this extremely broad-filamentous form is restricted to waters rich in electrolytes. It is neither abundant nor very common in running waters (about 10 localities in Skåne, Närke, Södermanland and Uppland, map in fig. 8) but the earlier Swedish records of *S. maxima* suggest that it is not uncommon in stagnant biotopes in eutrophic districts.

Distributional Groups. — The Zygnemales treated in the foregoing may be ranged with regard to their occurrence into the following groups:

1. Restricted to waters more or less rich in electrolytes: *Spirogyra e* (= *S. maxima* p.p. at least), *Spirogyra b* (=p.p. *S. cf. velata*).
2. Preferring waters rich in electrolytes: *Spirogyra c* (= *S. cf. fluviatilis*).
3. No clear preponderance in any particular kind of water: *Mougeotia b* and *d*, *Zygnema c*.
4. More or less exclusively restricted to waters very poor in electrolytes:
 - a. Distributed all over Scandinavia: *Mougeotia a*, *c*, and *e*, *Mougeotiopsis calospora*, *Spirogyra d*, *Zygnema a* and *b*.
 - b. With a northern distribution: *Zygnema melanosporum*, *Spirogyra lapponica*, and *Spirogyra a* (= *S. lapponica*?).

CEDERCREUTZ (1935 p. 123) finds that the Zygnemales »spielen aber deutlich die grösste Rolle sowohl in quantitativer wie qualitativer Hinsicht in unseren nahrungsreichen Gewässern mit neutraler oder

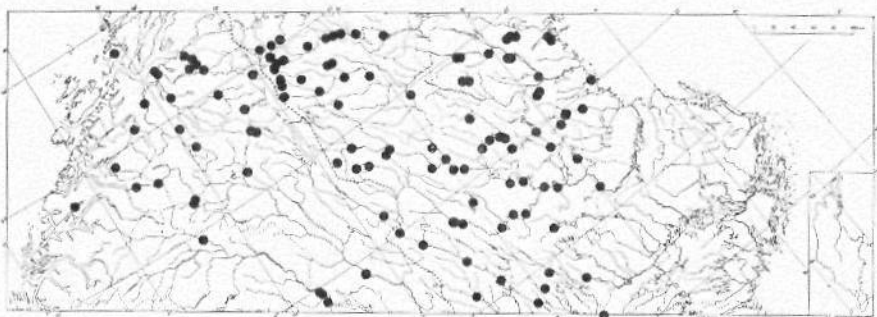


Fig. 14. Middle Scandinavian distribution of *Mougeotia e.*

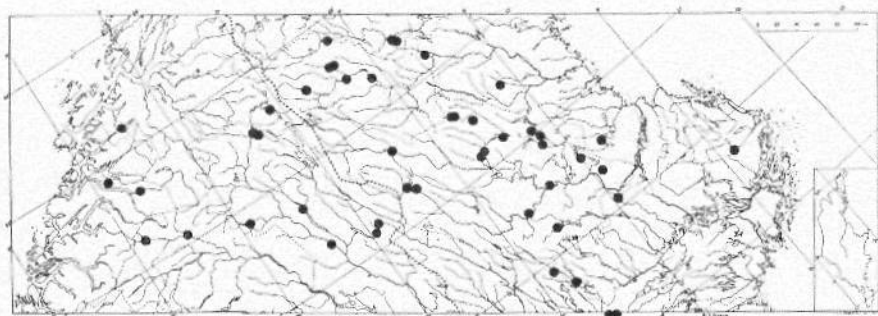


Fig. 15. Middle Scandinavian distribution of *Mougeotiopsis calospora*.

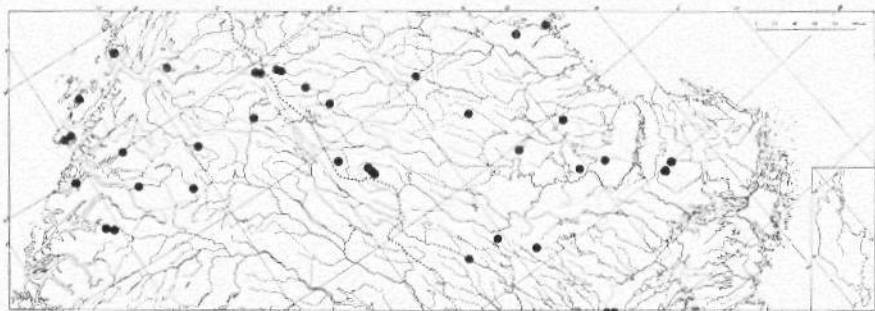


Fig. 16. Middle Scandinavian distribution of *Zygnema a.*

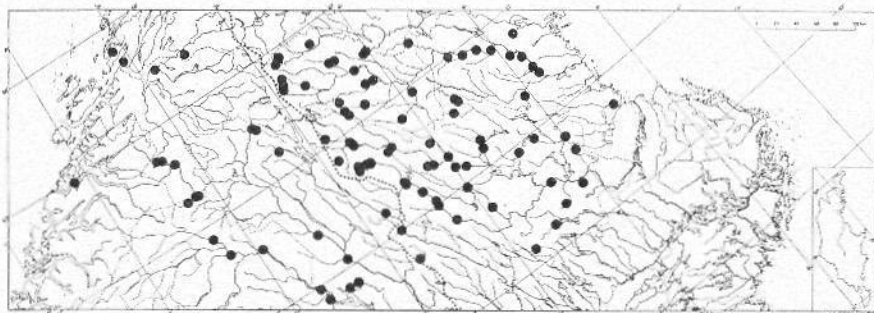


Fig. 17. Middle Scandinavian distribution of *Spirogyra a.*

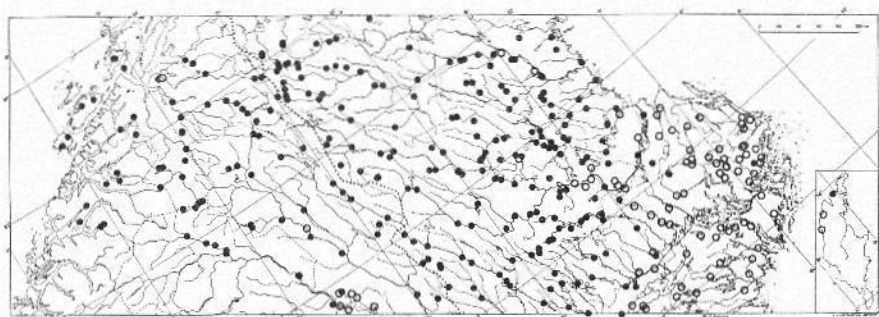


Fig. 18. Middle Scandinavian distribution of *Zygnema b* (●) and *Vaucheria* spp. ster. (○).

schwach alkalischer Reaktion». This is certainly true of the stagnant biotopes but as regards the running waters the proportion will be the reverse. The waters poor in electrolytes are definitely richer in Zygnemales than are those rich in electrolytes at least if the quantitative part only is considered. Communities composed of *Zygnema a* and *b*, *Z. melanosporum*, *Mougeotia a*, *c*, *d*, and *e*, *Mougeotiopsis calospora*, and *Spirogyra a* and *d* and *S. lapponica*, several populations usually being mixed together, are most characteristic of the poor-water streams while the sole population that is of more general importance in waters rich in dissolved matter is formed by *Spirogyra b* though *Zygnema c* and *Mougeotia c* may sometimes be more or less richly developed.

But even in respect of the number of forms the poor waters seem to preponderate over the richer ones, though it must be stressed that a certain caution is necessary in drawing conclusions from the present material since a number of species may be hiding among the forms, especially *Spirogyrae* which have been seen in the more eutrophic waters, but on account of their rarity or scantiness have been left out of consideration in the present paper.

A comparison with the distributional groups of Florideae (ISRAELSON 1942) shows a far reaching conformity, as might be expected. *Spirogyra d* links up pretty well with *Hildenbrandia* of the *Virgatum* group. *Mougeotia c* may be included in the *Chantransia* group, and most Zygnemales are more or less typical representatives of the *Sirodotia* group with the exception that the tendency of the respective Florideae to avoid the high-mountain districts seems to be restricted to some forms, as *Mougeotia d*, *Mougeotia a*, *Zygnema a*, and *Zygnema b* are equally abundant in the fjeld-streams as at lower altitudes, and will therefore be more generally indicative of low contents of minerals than are the former.

Alga-Floral Types of Rivers in Scandinavia. — Taking as our basis the distributional groups just dealt with, we may classify the Scandinavian rivers into two chief types the first of which harbours species of the *Virgatum* group and the second of which is inhabited by members of the *Sirodotia* group. I prefer at present to name the two types after characteristic floral components, viz. the *Vaucheria* type and the *Zygnema* type respectively. In a paper in preparation I intend to give a more detailed account of the classification of rivers with regard to the qualitative composition of their algal vegetation and the following lines should be regarded as a short preliminary report.

1. The *Vaucheria* Type. — The *Vaucheria* streams are defined by the presence of a number of differential species. Among more commonly distributed or more well-known forms may be mentioned *Asterocytis ornata*, *Batrachospermum Boryanum* (sensu ISRAELSON 1942 p. 39), *B. ectocarpum* (id. p. 34), *B. virgatum* (id. p. 46), *Chaetophora incrassata*, *Chamaesiphon incrustans*, *Cladophora glomerata*, *C. crispata*, *C. fracta*, *Draparnaldia plumosa*, *Hildenbrandia rivularis*, *Microcoleus subtorulosus*, *Oedogonium capillare*, *Pleurocladia lacustris*, *Vaucheria* spp. (*V. borealis* excluded).

Cladophora glomerata is the most conspicuous alga in a certain,

widely distributed type of *Vaucheria* streams and its green tufts often united into luxuriant submerged meadows in early summer are most easily recognized and from that point of view it would perhaps have been more convenient to speak of a *Cladophora* type instead of a *Vaucheria* type. However, the occurrence of *C. glomerata* does not cover the occurrence of the *Vaucheria* streams in the present conception as perfectly as does that of *Vaucheria*, the dark green thick cushions or carpetings of which are somewhat less conspicuous and as a rule better developed later in summer. In the vast majority of cases *Vaucheria* is sterile in streams but, in fact, the specific composition of the cushions is most varied. Hitherto I have identified the following 8 species from Swedish rivers and rivulets: *V. aversa*, *borealis*, *Debaryana*, *geminata*, *ornithocephala*, *sessilis*, *uncinata*, *Woroniniana*. *V. borealis* is the one species which has also been found in rivulets of the *Zygnema* type. However, this will hardly reduce the availability of the *Vaucheriae* as differential species between streams of the *Vaucheria* type and the *Zygnema* type if the rather particular ecology of that species is kept in mind. *V. borealis* seems to be restricted to summer-cold spring-brooks and usually occurs in the high mountains or their vicinity. Moreover, in contrast to the other species it seems always to be fertile in streams. As regards *V. terrestris*, sometimes living at the border of streams, conditions do not seem to be clear. It may be disputed whether it grows in submerged conditions. Usually it is regarded as a soil-alga.

Streams of the *Vaucheria* type are characteristic of the eutrophic waters of Scandinavia. The Middle Scandinavian distribution in streams of *Vaucheria* spp. (*V. borealis* excluded) appears from the map in fig. 18. Nearly all the rivers and rivulets abroad which have been subjected to fairly thorough investigations in respect of their algal vegetation belong, to judge from the literature, to the *Vaucheria* type.

The *Zygnema* Type. — Differential species are *Batrachospermum moniliforme* f. *pyramidale* and f. *densum* (ISRAELSON 1942 p. 34), *B. vagum* (id. p. 43), *Capsosira Brebissonii*, *Bulbochaete* spp. (usually sterile), *Hydrocoleum homoeotrichum*, *Mougeotia a*, *c*, and *e*, *Mougeotiopsis calospora*, *Schizoclamys gelatinosa*, *Scytonema mirabile*, *Spirogyra a* and *d*, *S. lapponica*, *Sirodotia suecica*, *Stigonema* spp. (*in-forme*, *mamillosum*, *minutum*), *Zygnema a* and *b*, *Z. melanosporum*.

Zygnema streams occupy the oligotrophic areas and since those are of wider occurrence in the Scandinavian peninsula than are the eutrophic ones, they are far commoner than the *Vaucheria* streams on

the whole. It is significant that all our largest rivers are definite *Zygnema* streams. The qualification necessary for the development of the *Zygnema* type seems to be a very low content of minerals in the water such as is common in Norrland. In Norrland the type also reaches its best development with a number of characteristic species in addition to those listed above.

Two subtypes can be distinguished of the *Zygnema* type, one characterized by mass-development of Batrachospermaceae and typical of brown humous waters and one distinguished by a rich development of crustaceous and subcrustaceous forms typical of more or less highly transparent waters.

Several rivers and brooks passing through transitional areas between oligotrophic and eutrophic districts in southern Sweden satisfy the concept of the *Zygnema* type in their upper branches but are pronounced *Vaucheria* streams in their lower course (cf. ISRAELSON 1942 p. 67). The transition seems to be performed without the respective differential species ever being mixed and should be regarded as an expression of the fact that the affluents at lower levels bear a water richer in electrolytes and therefore enlarge the amount of dissolved matter in the water in the lower parts of the river. The reverse case, viz. that a river belongs to the *Vaucheria* type in its upper parts and to the *Zygnema* type in its lower course, is only very rarely found in Sweden.

The transition from the *Zygnema* type to the *Vaucheria* type or vice versa takes place at a rather low electrolyte-content of the water, viz. at a specific conductivity ($\chi_{20} \cdot 10^{-6}$) of about 60—100, approximately corresponding to a combustion residue of 30—50 lmg.

It is true that the *Vaucheria* type can be divided in its turn into various subtypes based upon floral differences but on the whole the *Vaucheria* type retains its essential characters up to a very high electrolyte-content of the water.

The map in fig. 18 showing the distribution of the two differential units *Zygnema b* and *Vaucheria* spp. st. shows at the same time the geographical distribution of the two main types of streams they represent. (For the Swedish part of the map-area cf. ISRAELSON 1942 fig. 18, where some other differential species are mapped in a similar way). The ideal differential species would occur everywhere and at any time where the plant-community it represents occurs. The populations in question are not ideal in this sense. A consequence of this is that in the map the *Vaucheria* type is subject to a definite under-representation in certain

districts. This is the case with the surroundings of Trondheim in Norway where several of the other differential forms show a much wider distribution. The same is true for the Silurian districts at Lake Siljan (cf. the map of *Batrachospermum Boryanum* in ISRAELSON 1942 fig. 7). This imperfection having been taken into consideration, we find the majority of the streams of Middle Scandinavia to be of the *Zygnema* type. The streams of the *Vaucheria* type are concentrated into four well separated areas, the largest by far being in the south-east, the three others being the Siljan-, the Mjösa-, and the Trondheim-districts. The island of Gotland may be added. There are also, in the region of the *Zygnema* streams, some scattered rings marking rivulets where the local conditions have been favourable to the development of the *Vaucheria* type. The *Vaucheria* type may probably also be induced by pollution from common sewers or industries.

There are numerous statements from abroad that the alga-flora of rivers and rivulets has proved to be rather uniform. A few citations will be enough. BUDDE (1928 p. 477) finds a classification of his Sauerlandian rivulets to be possible only by considering quantitative conditions. BUTCHER (1932 p. 829) studying English rivers states that there is a constancy in respect of alga types in water of different contents of calcium markedly contrasting with the changeability of the macrophytes. WELCH (1935 p. 384) remarks that the North American running waters are comparatively uniform with regard to the algal flora and characterized by *Cladophora*. The reason why the algal flora abroad has shown such uniformity and has been so often of what is here called the *Vaucheria* type is certainly that the investigators have worked in waters where the contents of minerals may have shown large differences but have still all through been above the limit previously mentioned.

On the whole the *Zygnema* type represents a floral type which does not seem to have been clearly distinguished and more closely studied outside Northern Europe. But there is no reason to believe that this type would be restricted to Scandinavia. In fact, there are in the literature scattered records indicating that it occurs here and there in other parts of the world also. And there is no doubt that the *Zygnema* type will prove to have a wide distribution everywhere in areas where the streams conduct water very poor in minerals.

Summary.

Attached species of *Mougeotia*, *Mougeotiopsis*, *Spirogyra*, and *Zygnema* play a very important part in the epilithic vegetation of more or less rapid streams in Scandinavia, particularly so in the oligotrophic areas. *Zygnema melanosporum* and *Spirogyra lapponica*, at least, seem to be true rheobionts and are character-species of the rivers of northern Scandinavia. The comparatively extensive fertile material gathered has made possible a critical study of their variability in respect of common taxonomic features as well as the necessary completion and correction of the old diagnoses.

As a rule, however, merely sterile Zygnemales are met with in the lotic environments. An attempt has been made to distinguish 14 vegetatively defined populations of various unitarity, several of which have proved to be of great interest in classifying streams with regard to the qualitative composition of their vegetation. Maps have been drawn showing the regional distribution of most of those populations within a rather extensive cross-section of the Scandinavian peninsula, called »Middle Scandinavia». In view of the distribution in this cross-section and more especially its Swedish part, »Middle Sweden», the populations may be classed into distributional groups analogous to those adopted in a previous paper for the Florideae.

The Scandinavian rivers and rivulets may be classed into two chief types according to the vegetation of their lotic biotopes, viz. the *Vaucheria* type and the *Zygnema* type. The *Vaucheria* type, named after a usually sterile population of *Vaucheria*, is also characterized by the presence of many other algae among which species of *Cladophore* are often conspicuous. The *Zygnema* type is identified by the occurrence of certain *Zygnema* populations with comparatively thin filaments (the diameter of the vegetative cells not reaching 30 μ) or by numerous other differential forms several of which are Zygnemales.

Streams of the *Vaucheria* type are of limited occurrence in Scandinavia, being restricted, in the main, to the eutrophic areas but almost all streams which have hitherto been described from abroad seem to be representatives of the *Vaucheria* type. The water shows more or less high contents of minerals. In the oligotrophic areas where the amount of dissolved minerals is very low (maximum combustion residue 30—50 mg) the streams are of the *Zygnema* type, this type being in the majority in Scandinavia though otherwise very little is known about its distribution.

Acknowledgements. The author is indebted to K. Svenska Vetenskapsakademien (The Royal Academy of Sciences of Sweden), Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd (The Swedish Natural Science Research Council) and Uppsala University for pecuniary assistance. My cordial thanks are due to Dr. C. CEDERCREUTZ, Helsingfors, for records on Fennian Zygnemales.

Literature cited.

- ANDERSSON, A. and LUNDH, A. 1948. Algstudier i Vegeån. — BN 1948:3.
 BORGE, O. F. 1894. Über die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen. — Diss. Uppsala.
 — 1895. Bidrag till kännedomen om Sveriges Chlorophyllophyceer. II. — Bih. K. Sv. Vet.-Ak. Handl. 21.

- 1906. Beiträge zur Algenflora von Schweden. — Ark. f. Bot. 6.
- 1913. Zygnumales in Pascher 1913.
- 1921. Die Algenflora des Tåkernsees. — Sjön Tåkerns fauna och flora 4.
- 1930. Beiträge zur Algenflora von Schweden 4. — Ark. f. Bot. 23 A.
- BRAND, F. 1899. *Mesogerron*, eine neue Chlorophyceengattung. — Beibl. z. Hedwigia 38.
- BUDDE, H. 1928. Die Algenflora des Sauerländischen Gebirgsbaches. — Arch. f. Hydrob. 19.
- BUTCHER, R. W. 1932. Studies in the ecology of rivers II. — Ann. Bot. 46.
- CEDERCREUTZ, C. 1935. Die Zygnumaceen Finnlands. — Mem. Soc. Fauna et Fl. Fenn. 11.
- CEDERGREN, G. R. 1932. Die Algenflora der Provinz Härjedalen. — Ark. f. Bot. 25 A.
- 1938. Reofila eller det rinnande vattnets algsamhällen. — Sv. B. T. 32.
- CLEVE, P. T. 1868. Försök till en monografi öfver de svenska arterna af algfamiljen Zygnumaceae. — N. Act. Reg. Soc. Sci. Upsal. III, 6: 11.
- CZURDA, V. 1930. Experimentelle Untersuchungen über die Sexualitätsverhältnisse der Zygnumalen. — Beih. Bot. Centralbl. 47: 1.
- 1931. Zur Morphologie und Systematik der Zygnumalen. — Ibid. 48.
- 1932. Zygnumales in PASCHER'S Süßwasserflora 9, 2. Aufl.
- 1937. Conjugatae in Handbuch der Pflanzenanatomie. II. Abt. Bd. VI, 2: B, b.
- DANGEARD, P. 1930. Sur l'existence de deux variétés du *Spirogyra fluvialis*. — Le Botanist 22.
- DELF, E. M. 1913. Note on an attached species of *Spirogyra*. — Ann. Bot. 27.
- DE TONI, J. B. 1889. Sylloge algarum 6.
- ERIKSSON, J. V. 1929. Den kemiska denudationen i Sverige. — Medd. Stat. Met.-Hydr. Anst. 5: 3.
- FRITSCH, F. E. and STEPHENS, E. Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa 3. — Trans. R. Soc. S. Afr. 9.
- HANSGIRG, A. 1888. De *Spirogyra insigni* (Hass.) nov. var. *fallaci*, *Zygnemata chalybeospermo* nov. sp. . . . — Hedwigia 27.
- ISRAELSON, G. 1938. Über die Süßwasserphaeophyceen Schwedens. — B. N.
- 1942. The freshwater Florideae of Sweden. — Symb. Bot. Upsal. 6: 1.
- JAO, C. C. 1936. New Zygnemataceae collected in China. — Amer. Journ. Bot. 23.
- KNIEP, H. 1928. Die Sexualität der niederen Pflanzen. — Jena.
- KOL, E. 1925. Vorarbeiten zur Kenntnis der Algenflora des ungarischen Nagy Alföld. I. — Folia Crypt. 1.
- KOLKWITZ, R. and KRIEGER, H. 1941. Zygnumales in RABENHORST'S Kryptogamenflora. 13, 2: 1—3.
- KRIEGER, H. 1941. Beiträge zur Kenntnis der Zygnumales der Mark Brandenburg. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 81.
- KÜSTER, E. 1936. *Mesogerron* in Hessen. — Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk. zu Giessen N.F. Nat. Abt. 17.
- LAGERHEIM, G. 1884 a. Zur Algenflora des Wasserfalle von Luleå Elf. — Ref. in Bot. Zentralbl. 18 p. 278 ff.
- 1884 b. Algologiska och mykologiska anteckningar från en botanisk resa i Luleå Lappmark. — Öfvers. K. Sv. Vet.-Ak. Förh. 1884: 1.
- 1910. Svenska Botaniska Föreningens exkursion till Älfkarleö sept. 1910. — Sv. B. T. 4.

- LOHAMMAR, G. 1938. Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen. — Symb. Bot. Upsal. 3: 1.
- MISRA, J. N. 1937. Zygnemaceae of Kashmir I. — Proceed. Ind. Ac. Sci. Sect. B: 4.
- NORDSTEDT, O. 1873. Beskrifning öfver en ny art af släktet *Spirogyra*. — Lunds Univ. Årsskr. 1872: 9.
- PALLA, E. 1894. Über eine pyrenoidlose Art und Gattung der Conjugaten. — Ber. deutsch. Bot. Ges. 12.
- PASCHER, A. 1913. Die Süßwasser-Flora Deutschlands . . . 9. (1. Aufl.).
- PETIT, P. 1880. *Spirogyra* des environs de Paris.
- PRINTZ, H. 1915. Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen. — K. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1915: 2.
- PUYMALY, A. DE 1929. Sur un *Spirogyra* (*Sp. fluviatilis* HILSE) fixé, pérennant, se multipliant par marcottage et par propagules. — Le Botanist 21.
- REED, F. D. 1929. Holdfast cells in *Spirogyra*. — Proc. Indiana Ac. Sc. 37.
- RANDHAWA, M. S. 1936. A note on some attached forms of *Spirogyra* from the Punjab. — Proceed. Ind. Ac. Sci. Sect. B: 4.
- SINGH, R. N. 1938. The Zygnemoideae of the United Provinces, India II. — Journ. Ind. Bot. Soc. 17.
- SKUJA, H. 1928. Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland IV. — Acta Horti Bot. Univ. Latv. 3.
- 1929. Süßwasseralgen von den westestnischen Inseln Saaremaa und Hiiumaa. — Ibid. 4.
- STRÖM, K. M. 1924. Studies in the ecology and geographical distribution of fresh-water algae and plankton. — Rev. Alg. 1.
- 1926. Norwegian mountain algae. — Skr. Norsk. Vid.-Ak. i Oslo I Mat.-Nat. Kl. 1926: 2.
- TRANSEAU, E. N. 1934 a. The genera of the Zygnemataceae. — Trans. Am. Micr. Soc. 53.
- 1934 b. Notes on Zygnemataceae. — Ohio Journ. Sci. 34.
- TIFFANY, L. H., TAFT, C. E., and LI, L. C. 1934. New species of Zygnemataceae. — Trans. Amer. Micr. Soc. 53.
- TRÖNDLE, A. 1907. Über die Kopulation und die Keimung von *Spirogyra*. — Bot. Ztg. 65.
- WAHLENBERG, G. 1812. Flora lapponica. — Berlin.
- WELCH, P. S. 1935. Limnology.
- WITTRÖCK, V. B. 1872. Om Gotlands och Ölands sötvattens-alger. — Bih. K. Sv. Vet. Ak. Handl. L: 1.
- and NORDSTEDT, O. (1886). Algae exsiccatae. No 749.

En spontan bastard mellan *Geranium lanuginosum* och *G. bohemicum*.

Av K. V. OSSIAN DAHLGREN, Uppsala.

Geranium bohemicum L., och den närstående *G. lanuginosum* Lam. skilja sig från varandra genom en rad distinkta karaktärer (bilder hos DAHLGREN 1943). Det kanske kan vara lämpligt att här sammanställa dem:

Geranium bohemicum.

1. Hjärtblad med en inskärning på var sida.
2. Örtblad mindre flikade; sågtänder gärna mera spetsiga.
3. Nodi aldrig ensamt röda.
4. Kronblad större, blåviolettera.
5. Märken ljust gröngula (ätm. under anthesen).
6. Frön större, av en mattare brun färg och med talrika gråbruna eller smutsgråa fläckar. Punktering ej så utpräglad.

Geranium lanuginosum.

- Hjärtblad alldeles odelade.
- Örtblad mera flikade; sågtänder bruka vara mer trubbiga.
- Nodi alltid anthocyanfärgade.
- Kronblad mindre, mera rödvioletta, vitnande mot basen.
- Märken alltid röda.
- Fröna mindre, rödbruna och utan några fläckar samt tätt ornerade med förhållandevis djupa och därför mycket tydligt framträdande små gropar (intryckta cellväggar).

Även mycket dåligt konserverade herbarieexemplar av de båda arterna äro lätta att hålla isär, om det blott finnes frukter med frön.

Man har velat betrakta *Geranium lanuginosum* som en mediterrän eller mediterrän-atlantisk underart av *G. bohemicum* (se DAHLGREN 1948). *Geranium lanuginosum* har dock visat sig också ha en nordlig utbredning, och då dessutom många distinkta karaktärer skilja de båda växterna åt, måste man betrakta dem som två goda, låt vara närstående arter. Detta bestyrkes ytterligare av att bastarderna äro sterila.

I början av juni 1949 behandlades frön av brand- och svedjenävan med helt vatten, då värme hos dessa arter som bekant är ett osvikligt

medel att få fröna att gro, säkerligen även efter en hundraårig sömn.¹ Sedan de hade svällt efter varmvattenskuren, såddes de i krukor för att leverera rotspetsar till en cytologisk undersökning. Då jag senare var sysselsatt med att fixera dem, lade jag märke till att i en kruka med unga exemplar av *Geranium lanuginosum*² fanns en groddplanta, som icke hade odelade hjärtblad utan i stället den för *G. bohemicum* karakteristiska inskränningen. I första ögonblicket trodde jag, att vid sådden ett främmande frö hade kommit med i misshugg; men några små vita fläckar på hjärtbladen (se nedan!) väckte dock strax en misstanke om att här kanske förelåge en spontan hybrid mellan *Geranium lanuginosum* och *G. bohemicum*. Detta visade sig sedan också vara fallet.

Groddplantan sattes för sig själv i en särskild kruka, där den i övrigt utvecklade sig som en växt av *lanuginosum*-typen. Den var dock fullständigt steril. Medan övriga brand- och svedjenävor bildade frukter i stor mängd och kastade ut fröna med hjälp av de vid mognaden kolsvarta katapulterna (DAHLGREN 1945, bild 3), blommade bastardplantan flitigt men förgäves. Icke en antydning till fruktsättning kunde spåras (bild 1).

De dåligt utvecklade ståndarknapparna saknade också dugligt pollen och öppnade sig inte heller, så att de röda märkesflikarna förblevo intakta (bild 2 och 3). *Geranium lanuginosum* och *G. bohemicum* (bild 4) alstra däremot, liksom andra arter inom släktet, ovanligt stora pollenkorn, vilka snart nog rikligt avsättas på märket i den blomman, där de ha bildats (bild 5). Båda arterna äro sålunda autogama; men korsbefruktning är icke utesluten, särskilt i tämligen nyss utslagna blommor (bild 4), där ännu icke det egna pollenet har hunnit att avlastas på märkesflikarna.

Bastardplantan blommade ännu den 8 oktober 1949, då den presades för att införlivas med botaniska museets samlingar. — Den spontana uppkomsten av hybriderna *Geranium lanuginosum* ♀ × *bohemicum* ♂ överraskade mig mycket. Jag hade knappast trott, att en sådan kombination skulle kunna realiseras utan artificiellt ingripande. De båda arternas egendomliga ekologi gör, att de komma att uppträda mycket

¹ Fröskalets permeabilitet förändras tydligen genom hetta. — Hos en s.k. foder-malva ha RUGE och KRULL (1946) visat, att fröna ha en ovanligt lång eftermognadsperiod. Genom att värma upp dem till 70° under två timmar går den dock snabbt till ända, och ungefär 85 % av fröna gro inom loppet av två till tre dagar.

² De hade uppdragits ur frön från mina odlingar i Uppsala botaniska trädgård, skördade 1946, och stammade ytterst från den klassiska lokalen vid Ekvik, Lofta socken i Tjust.

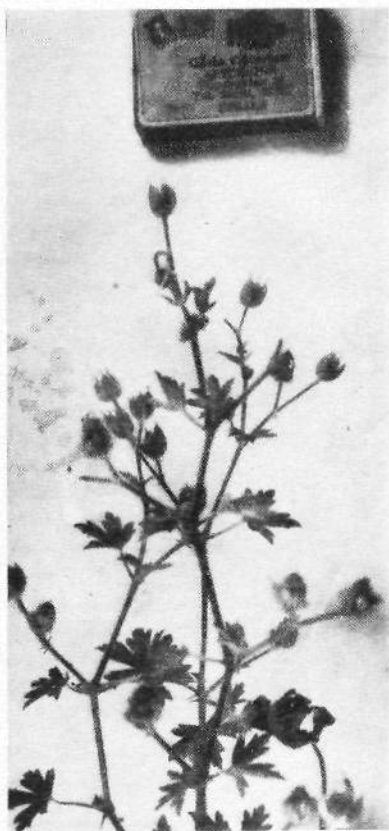
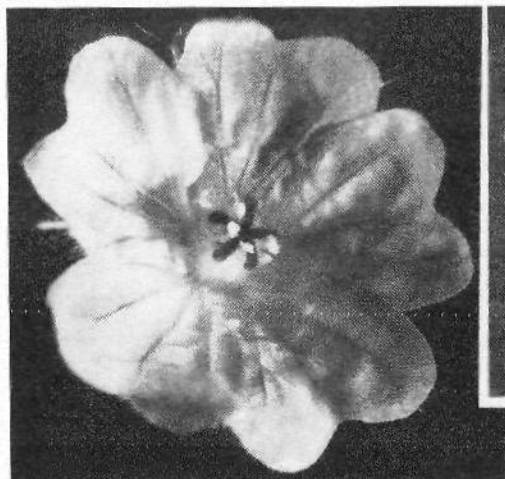


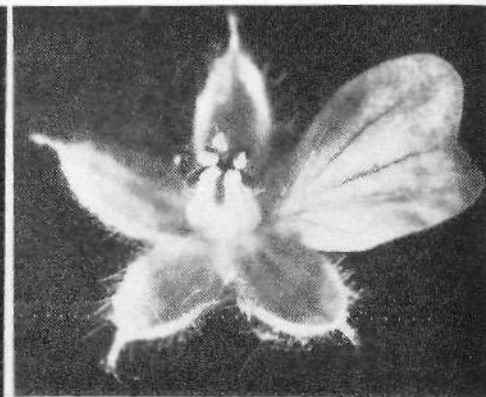
Bild 1. Skottdelar av en spontan *Geranium lanuginosum* ♀ \times *bohemicum* ♂ fotograferade uppifrån. Icke en enda frukt har utvecklats. — Förminskad till hälften.

tillfälligt och sporadiskt. *Geranium lanuginosum*, som har sin huvudutbredning i länderna runt Medelhavet, hör dessutom till vårt lands sällsyntaste växter. Även av dessa skäl föreföllo utsikterna för en bastardering att vara ganska små. Emellertid har jag själv verkligen två gånger sett, att de båda arterna växte sida vid sida på ett och samma brandställe, nämligen vid Saltsjöbaden och Åkers styckebruk (DAHLGREN 1945, s. 384). Se också sid. 363!

Som nämnt var det några små vita fläckar på de *bohemicum*-liknande hjärtbladen, som kommo mig att misstänka, att det föreläge en spontan bastard. Genom tidigare gjorda korsningar (DAHLGREN 1923 och 1925) visste jag nämligen, att hybridplantorna bruka bli marmorade i vitt och grönt samt att *bohemicum*-artens hjärtblad dominera. Ett intressant förhållande hade också konstaterats, nämligen att kombinationen *Geranium bohemicum* \times *lanuginosum* lämnar groddplantor,



2

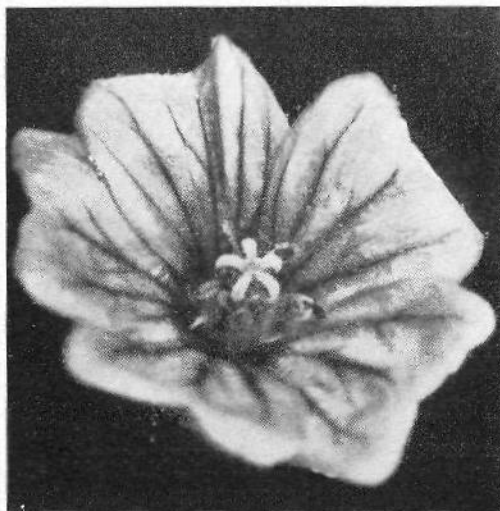


3

Bild 2. Blomma av *Geranium lanuginosum* ♀ × *bohemicum* ♂. Märkesflikarna äro röda som hos *G. lanuginosum*. Ståndarknapparna öppna sig aldrig. Även om märket belägges med pollen från föräldraarterna, uteblir fruktsättning hos bastarden.

Bild 3. *Geranium lanuginosum* ♀ × *bohemicum* ♂. Blomman håller på att ingå i sitt postflorationsstadium; endast ett kronblad sitter ännu kvar. Mot det röda märket avteckna sig sterila ståndare.

vilkas hjärtblad övervägande äro vita men med gröna fläckar i de mest växlande mönster och storlekar. Den reciproka korsningen däremot, *Geranium lanuginosum* × *bohemicum*, ger betydligt grönare groddplanter med ofta rätt obetydliga vita partier. Om i fortsättningen växtpunkten kommer att ligga inom ett grönt eller vitt område, bli de följande skottdelarna gröna resp. klorofyll-lösa. Skulle vegetationspunkten däremot befinna sig inom ett område med både normala och odugliga plastider, blir resultatet en större eller mindre grad av panachering eller sektorial uppdelning. Vid celledningarna sorteras de båda plastidtyperna så småningom isär, varigenom gröna och vita vävnadspartier utvecklas. Groddplantornas olika utseende efter de båda reciproka korsningarna torde sammanhånga med att det blott är *lanuginosum*-plastider, som kunna utvecklas till gröna kloroplaster i bastardceller. Vid korsningen *Geranium bohemicum* × *lanuginosum* är det sålunda enbart de förhållandevis sparsamt via pollenslangen inkomna *lanuginosum*-plastiderna, som bli gröna; medan vid den omvända förbindelsen, *Geranium lanuginosum* × *bohemicum*, äggcellens dugliga plastider



4



5

Bild 4. *Geranium bohemicum*. På de ljusst gröngula märkesflikarna finnas ännu blott enstaka pollenkorn. — Förstoring ungefär 5 gånger.

Bild 5. *Geranium bohemicum*. Ståndarknapparna nå över märket och avlasta sina stora pollenkorn. — Ungefär 6,5 gångers förstoring.

komma att överväga i förhållande till de jämförelsevis fåtaliga *bohemicum*-plastider, som ha tillkommit vid befruktningen.

En ny sørmländsk lokal för *Geranium lanuginosum* kan jag här också meddela. Från herr H. P. BRUNELL, Stockholm, fick jag den 2 sept. 1948 ett brev med den hugnesamma underrättelsen, att han den 8 aug. hade funnit den sällsynta växten i »Södermanland, Tyresö socken, c:a 1 km söder om Rundmar vid Alby-sjön». Han fortsätter: »En c:a 100 m lång sluttning har här kalthuggits, och vid några av de kvarstående trädstubbarna har tydligen risbränning ägt rum. På brandfläckarna ha uppkommit ett 30-tal *Geranium*-plantor, av vilka 3 tillhörde *G. lanuginosum* LAM. och de övriga *G. bohemicum* L.». En ny lokal således med båda arterna! — Snart därefter skrev doktor W. RASCH, Stockholm, att han också hade funnit de båda arterna i Tyresö socken, nämligen på »färska svedjefläckar c:a 1 km Ö om Höjden». Han bifogade frökollekter av båda species. Då jag underrättade honom om BRUNELLS fynd, beklagade han sig över att vara förekommen, ty »ortsangivelsen 1 km söder om Rundmar och 1 km öster om Höjden är

exakt densamma», och tillade han resignerat: »Sic transit gloria mundi».

I samband härmed kunna också i förbigående anföras några nya fynd av *Geranium bohemicum*, som jag granskat eller fått verifierade.

Östergötland. Gryts s:n, på gammal brandplats nära Korsudden 1949 (D. LUNDHOLM. Testif. J. A. NANNFELDT.). Östra Ryd s:n, mellan Rydbo station och kyrkan 1948 (O. LUNDBLAD. Testif. E. ASPLUND.).

Södermanland. Turinge s:n, brandplats i hage, 200 m Ö om gården Byesta 1949. (A. JOHANSSON). Björnlunda s:n, Långholmstorp på brandplats 1948. (E. ASPLUND). Eskilstuna, Kanans kärr (=stadens soptipp) ett jätteexemplar 1946 (E. ALMQUIST).

Uppland. Vätö s:n, Bergsvik vid den s.k. Hägnan på nyröjd skogstomt, ett ex. 1948. Hökhuvud s:n, Älgmora, ett ex. på brandfläck 1949. Börstil s:n, Tuskö vid den s.k. Djupmyran ett ex. på bränd fläck 1949 (allt enl. E. ALMQUIST). Östhammar, Söderön 1948 (P. E. D:SON ÖIRN). Östervåla s:n, Gräsbo skola på sandplanen, ett ex. $25/8$ 1949 (P. H. PETTERSSON).

Ängermanland. Härnösand på ett ställe, Ullvik 1941—1943, där majeldar bränts (K. S. MELANDER).

Ett par lätt förbisedda litteraturuppgifter om fynd av svedjenävor i Värmland böra kanske också anföras: St. Kil, Ekenäs prebendeboställe på brända platser i parken (MALMESTRÖM 1946). Östmark: »I en bränd bräte» i södra delen av Rännberget (BROBERG 1945).

Summary.

A spontaneous hybrid between *Geranium lanuginosum* Lam. and *G. bohemicum* L.

In a culture of *Geranium lanuginosum*, sawn for examination of root-tips, a seedling was observed with incisions in its cotyledons just as in *Geranium bohemicum*. At first I supposed that by mistake a foreign seed had slipped into the sample; but some small white spots caused me to think of a crossing with *G. bohemicum*; and that was really a matter of fact. (On the origin of the spotted leaves and the difference in degree of white patching see DAHLGREN 1923 and 1925!)

The hybrid was very similar to its mother plant, *G. lanuginosum* (e. g. red stigma) but developed no fruits (fig. 1), and its anthers do not dehisce at all (fig. 2 and 3). In the parent plants normal autogamy soon occurs (fig. 4 and 5).

The sporadic and rare appearance of these plants (after forest-fire or in places where twigs were burned) together with the great rareness of *Geranium lanuginosum* in Sweden also made that a spontaneous hybrid has very little chance to be realized; and it is not observed up till now. It must be given prominence to, however, that the two species in a few cases have been found growing together on the same burnt locality.

Citerad litteratur.

BROBERG, R., Rönnerberget — ett värmländskt hyperitberg. — Nationen och hembygden. Skriftserie utgiven av Värmlands nation i Uppsala och Föreningen nationen och hembygden, IV. Uppsala 1945.

- DAHLGREN, K. V. O., *Geranium bohemicum* L. × *G. bohemicum* **deprehensum* Erik Almq., ein grünweiss-marmorierter Bastard. — Hereditas IV. 1923.
- Die reziproken Bastarde zwischen *Geranium bohemicum* L. und seiner Unterart **deprehensum* Erik Almq. — Hereditas VI. 1925.
- Svedjenävan (*Geranium bohemicum*) och brandnävan (*Geranium lanuginosum*). — Svensk Bot. Tidskr., 37. 1943.
- Nya meddelanden om *Geranium bohemicum* och *Geranium lanuginosum*. — Botaniska Notiser 1945. Lund 1945.
- Nya lokaler för *Geranium lanuginosum* Lam. i Mellansverige och några ord om samma växt i en spansk uppsats. — Svensk Bot. Tidskr., 42 1948.
- MALMSTRÖM, E., Ekenäs och Skärpnäs. Några minnen. — En bok om biskop J. A. EKLUND. Uppsala 1946.
- RUGE, U. und E. KRULL, Zur Keimungsphysiologie der Futter-Malve (KRULL). — Der Züchter, Jahrg. 1946.

Two Freshwater Protofloridae New to Sweden.

By GUNNAR ISRAELSON.

The freshwater Protofloridae are few in number on the whole and as regards Sweden there are only three species previously known with certainty each representing its own genus, viz. *Porphyridium cruentum*, *Asterocytis ornata*, and *Kyliniella latvica*. *Asterocytis* seems to be widely distributed in the eutrophic waters at low altitudes but the two other species are probably rare. *Porphyridium* has not been found under natural conditions but exclusively in green-houses, in Sweden as well as in Denmark (PETERSEN 1935), and of *Kyliniella* there are still no records to be added to the sole existing one (ISRAELSON 1938).

A fourth species has been recorded, viz. *Chroothece rupestris* (SIMMONS 1898), but as will be further discussed below this record was in all probability founded on an erroneous determination.

In July and August, 1944, however, when studying the interesting algal flora of the vicinity of Abisko (Swedish Lapland), I observed a peculiar alga which was identified as a true *Chroothece*. One more Protofloridae was also noted in the Abisko district, viz. *Rhodospora sordida*.

Rhodospora sordida GEITL. — This alga was described from near Salzburg (Austria) where it lived on moist primary rocks trickled over after rain-falls (GEITLER 1927). The form from Abisko seems to correspond rather closely with the original description. Regularly spherical cells are 5.5—17 μ in diameter (GEITLER: 8—18 μ), their protoplasts 3—9 μ . Successive division of the protoplast results in 2, 4, 8, or 16 daughter-protoplasts (autospores) which are surrounded by thick hyaline walls and are later liberated by gelatinization of the wall of the mother-cell (fig. 12—15). Resting cells have been described by GEITLER but have not been seen with certainty in the Abisko material.

At a cursory glance *Rhodospora* may easily be mistaken for a

Chroococcus but the protoplasts are not distinctly blue-green but dirty olive-green to bright purple (dead cells according to GEITLER). Moreover the cells possess numerous parietal chromatophores and a slightly acentral nucleus.

The new localities are: 1. Wet rock at the northern steep of Mt. Njulla, about 900 m s.m. 2. Wet rock at the path south of the railway-tunnel west of the tourist-station, about 400 m s.m. 3. Boulders at the bottom of a small body of water in a mire north of the lake Laksjön, about 400 m s.m. The boulders were covered by water at the time but the locality is certainly apt to dry up occasionally. In all cases *Rhodospira* occurred in scattered cells or small groups of cells in gelatinous blue-green coverings mainly formed by Myxophyceae.

The two first-named localities correspond very clearly to the biotopes recorded by GEITLER while the third one will represent a more purely stagnant environment.

Chroothece rupestris HANSG. — The genus *Chroothece* was created by HANSGIRG in 1884 and was regarded by the author as belonging to the blue-greens. In fact, because of the colour of the protoplasts *Chroothece* may rather easily be mistaken for a Myxophyceae, notably so in the preserved state since the structure of the cell-contents tends to appear less clear in non-living material. Essential generic features are the ellipsoidal to short-cylindric cells with an acentral nucleus and a central chromatophore provided with radiating protrusions (»star-shaped») and a central pyrenoid. The cells are surrounded by separate mucous envelopes and in older colonies joined by a structureless mucilage into more or less extensive and somewhat cartilagineous strata of no definite shape.

The type species is *C. Richteriana* recorded from moist earth rich in salts (HANSGIRG 1884). A second species *C. rupestris*, growing on wet rocks, was published somewhat later (HANSGIRG 1886 a). In the same year one more form was recorded, *C. Richteriana* var. *aquatica*, forming free-floating masses in saline pools (HANSGIRG 1886 b). A marine member of the genus, *C. Richteriana* f. *marina*, was recorded from the quays of an Adriatic port (HANSGIRG 1889). *Palmogloea monococca* (KÜTZING 1843), later called *Gloeocapsa monococca* (KÜTZING 1845 a) and *Gleothece monococca* (RABENHORST 1865), was transferred to *Chroothece* in 1891 by HANSGIRG and at the same time the rank of *C. rupestris* was lowered to a variety of *C. monococca*. A comprehensive account of the genus is included in HANSGIRG's »Prodromus» (1893 b).

A more recently described species is *C. mobilis* (PASCHER and PETROVÀ 1931). All freshwater species have been found in Bohemia but from other parts of the world there are extremely few records. For the sake of completeness brief mention might be made of two more forms which have been interpreted as *Chroothece* species though no doubt erroneously, viz. *C. cryptarum* FARLOW from Bermuda (Phyc. bor. Amer. 752) and *C. Willei* GARDNER from Porto Rico (GEITLER 1930—32). Both species are probably Myxophyceae.

Of *C. mobilis* the authors gave a very detailed account. HANSGIRG's species are far less known and among those only *C. Richteriana* seems to be regarded by recent phycologists as quite indubitable (cf. SCHILLER 1925 p. 162). However, as far as I can see, there are no reasons why *C. rupestris* also should not belong here since HANSGIRG's description satisfies the concept of the genus as closely as can be reasonably demanded. *C. monococca*, on the other hand, is unquestionably very dubious. It is true that in HANSGIRG's opinion this species is so akin to *C. rupestris* that the limit to be maintained between the two forms is varietal only. However, as a matter of fact, he does not tell anything about the cell-contents of the former except that they are of bluish-green colour. Apparently it must be supposed that a chromatophore was lacking since the presence of such a one was pointed out both in var. *rupestris* and in *C. Richteriana*. This speaks in favour of *C. monococca* being a blue-green. GEITLER (1930—32) also includes it among the *Myxophyceae* though with some hesitation: »Der einzige Punkt welcher für die Blaualgennatur spricht ist die Violettfärbung der Hülle». The last-named character is communicated by HANSGIRG. How-

Fig. 1—18.

Fig. 1, 2. *Chroothece Richteriana*. Stalked cells. Dried. $\times 630$. 1. WITTR. et NORDST. 696. 2. Id. 1098.

Fig. 3—11. *Chroothece rupestris*. Abisko (the »Charasjön»). 3—5. Early stages of development, formalin, $\times 630$. 6. Recently divided cell with pyrenoids and nuclei, acetocarmine, $\times 1150$. 7. Cell with chromatophore, pyrenoid, and granules of assimilate, living, $\times 1150$. 10. Part of an old colony with the cells irregularly distributed within a structureless mucilage, living, $\times 630$. 11. Cross-section through a young, vigorously growing colony, retaining its filamentous structure, formalin, $\times 630$.

Fig. 12—15. *Rhodospira sordida*. Abisko, formalin, $\times 1150$. 12. Formation of an autosporangium. 13. Two-celled autosporangium. 14. Cell with chromatophores. 15. Autospores leaving an 16-celled sporangium.

Fig. 16—18. *Hormotila mucigena*. Pseudofilaments of different appearance. Kullen (Scania) Dried. $\times 630$.

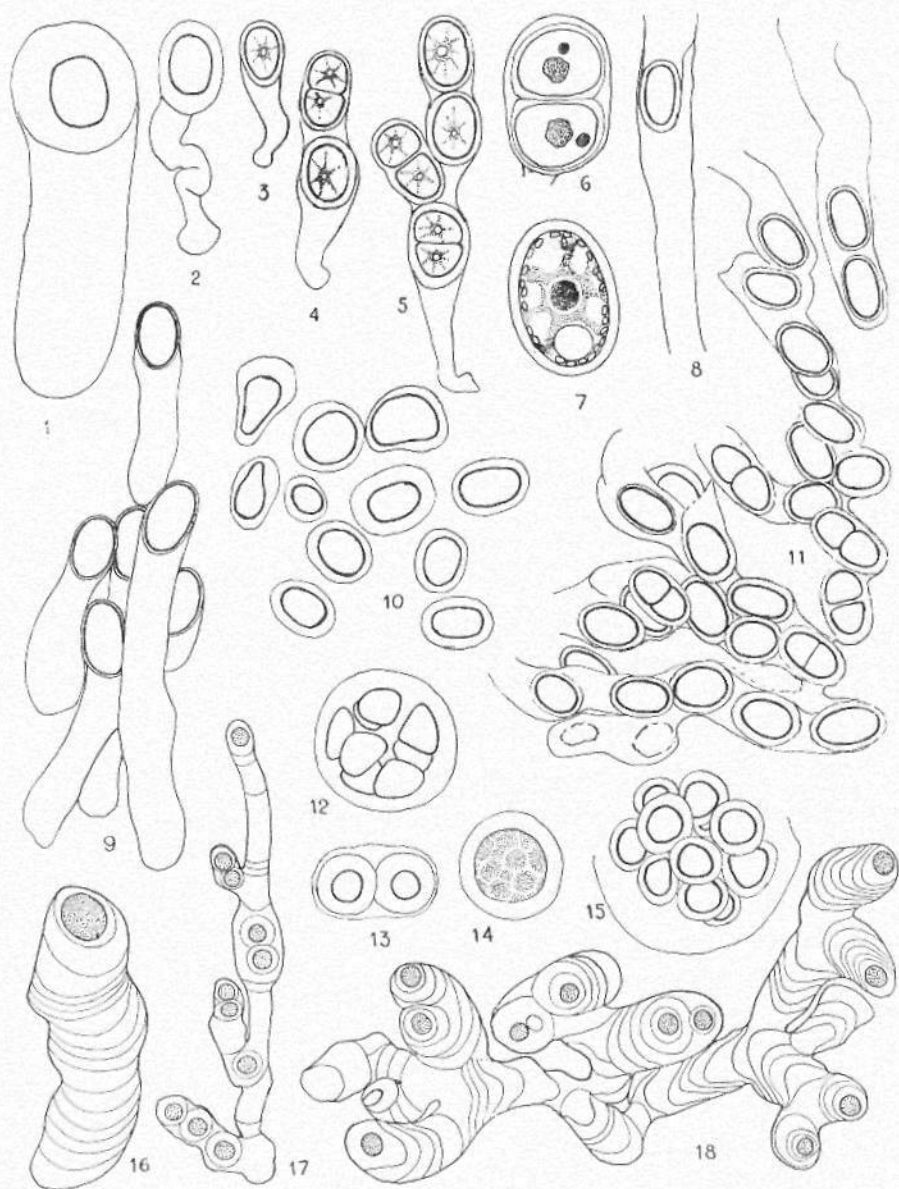


Table 1. Cell-Sizes in Different Species of *Chroothece* According to the Literature.

	Width in μ .		Length in μ .	
	walls excl.	walls incl.	walls excl.	walls incl.
<i>C. rupestris</i> (HANSGIRG 1893 b)	5—7	12—15	9—15	15—25
<i>C. Richteriana</i> (HANSGIRG l.c.)	6—10	18—27	15—18	24—33
<i>C. mobilis</i> (PASCHER and PETROVÁ 1931)	—24	20—30 (aver. 27)	—44	27—50 (aver. 44)

ever, KÜTZING's original diagnosis does not contain any statements of the envelopes being coloured and to judge from his original figure of *Gloeocapsa monococca* (KÜTZING 1845 b t. 23 f. III, IV) the envelopes must have been uncoloured. By the way the figures cited might very well have been drawn from a *Chroothece*. Another notable report in HANSGIRG's diagnoses is that of »Zellfamilien» of a thickness of 20—25 μ . (the cells are 11—12.5 μ thick). Thus it is questionable whether KÜTZING's and HANSGIRG's algae were identical or not. The inclusive in *Ch. monococca* of a var. *mellea* (KÜTZ.) (= *Gloeocapsa mellea* KÜTZ.) hardly contributes towards clarifying this matter (HANSGIRG 1893 b p. 134). The variety is said to be distinguished from the typical form merely by the colour of the cell-content which is yellow or reddish- to brownish-yellow. As a matter of fact the chromatophore of *Chroothece* is frequently surrounded by a caroten-coloured envelope visible in living material. However, KÜTZING's original figure of *Gloeocapsa mellea* (KÜTZING 1845 b tab. 23 fig. V) shows an alga which cannot reasonably be interpreted except as a Myxophyceae. In sum the question is perhaps still to be left open as to whether *Palmogloea monococca* was a *Chroothece* or not but it is practically certain that HANSGIRG's *C. monococca* was not. According to GEITLER (l.c. p. 217) there are great similarities between *Gloeothece dubia* (WARTM.) GEITLER and *Chroothece monococca*. However, the general appearance of the former as shown by WILLE's drawings (1925 tab. 10 fig. 30—34) is very different from that of a *Chroothece*.

In distinguishing the three remaining species we are at present in the main left to differences in the size of the cells (Tab. 1).

As will be seen from the table the differences between the three species are not very important. *C. rupestris* has the smallest cells. *C. mobilis* has, on an average, more elongate cells than has *C. Richteriana*, moreover the protoplasts seem to be considerably larger in the former species even if the possibility is considered that HANSGIRG's measurements are made in dried material with more or less shrunken protoplasts.

Table 2. Cell-Sizes in Different Species of *Chroothoece* Obtained from Various Exsiccata.

	Width in μ .		Length in μ .	
	walls excl.	walls incl.	walls excl.	walls incl.
<i>C. Richteriana</i> no. 696 WITTR. et NORDST. (cotypus)	8—14(20)	12—19(33)	11—24(35)	15—28(50)
<i>C. Richteriana</i> WITTR. et NORDST. no. 1098	8—12	12—20	12—26	17—36
<i>C. R. f. aquatica</i> (cotypus) HAUCK et RICHTER no. 144	7—12	13—22	12—24	20—34
<i>C. R. f. aquatica</i> COLL. HOLD. et SETCH. no. 702	10—13	14—22	14—30	20—40
<i>C. rupestris</i> WITTR. et NORDST. no. 1539	8—13(15)	14—22(27)	13—29(32)	19—36(45)
Total variation	7—14(20)	12—22(23)	11—30(35)	15—40(50)

The results of some measurements of *Chroothoece* forms included in some older exsiccata accessible to me appear from table 2.

It cannot, of course, be said exactly to what degree the dried cells retained their original size (after warming with acetic acid) but the accuracy will be sufficient for the following conclusions.

The material contained in WITTR. et NORDST. 1539, collected in Antibes (France) by LAGERHEIM and named *C. rupestris*, corresponds as perfectly as can be demanded with the collections of *C. Richteriana* and must be referred to the latter species.

Of the resulting 5 gatherings of *C. Richteriana* 3 originate from Bohemia (HANSRIG), 1 from France, and 1 from Bermuda (FARLOW). The material is altogether very uniform as regards the size of the cells and, in fact, it is so in other respects also, so that the species seems to be well defined. It is true that in exceptional cases the cells may approach and even reach the maximum dimensions stated for *C. mobilis* but in average size they are evidently considerably below those of the latter. Though the range of variation is larger in *C. Richteriana* than was communicated by HANSRIG the limits as compared with *C. mobilis* therefore seem to be sufficiently clear to indicate a specific difference.

The matter of nuclei was not considered by HANSRIG but PASCHER and PETROVA found that in *C. mobilis* each cell is provided with one nucleus. After the dried material of *C. Richteriana* has been warmed with acetic carmine the cells show a central pyrenoid which has absorbed more colouring matter than the protoplast in general. At some distance from the pyrenoid there is a small body which is still more strongly stained and evidently forms the nucleus.

PASCHER and PETROVA observed that under certain conditions the cells are able to move in a manner recalling that known in Desmidiaceae. From one of the nodes mucilage is pressed out through fine pores and this mucilage forms a persistent gelatinous stalk. HANSGIRG did not observe any similar motility but in one of his species, viz. *C. Richteriana*, he noticed the (occasional?) presence of gelatinous stalks. His drawing (HANSGIRG 1893 b fig. 45 A) shows a stalk very markedly stratified in a manner which might be explained if it were assumed that it was formed by repeated change of the cell-walls, a phenomenon also described in *C. mobilis*.

However, it seems more probable that the motility is a generic and not only a specific feature. Perhaps it was only overlooked by HANSGIRG, which could be very easily done, indeed, as the jerky movements are said to be sporadic and all the more so since it is likely that the motility is a capacity restricted to certain physiological conditions of the cell. Structures like those shown in fig. 1 and 2 drawn from the exsiccata support the assumption that in *C. Richteriana* also the cells are able to move in the same manner as in *C. mobilis* (note that the stalks are not stratified).

In habitus the *Chroothece* from Abisko recalls *C. Richteriana* but the cells are 8—14 μ . broad and 10—20(24) μ . in length, the cell-wall included, the protoplasts 6—10(13) μ . broad and 7.5—15(18) μ . in length. In the size of the cells it therefore corresponds more closely with *C. rupestris* except that the protoplasts are on an average somewhat broader. This as well as the fact that the walls are not so thick as recorded by HANSGIRG is explained if it is assumed that this author had dried material under observation. Since no material of HANSGIRG's alga is available and no drawings were communicated, while the description leaves several interesting questions open, it is hardly possible to establish the identity of the Abisko form with *C. rupestris* with absolute certainty. But on the other hand there are at present no serious objections to this identity.

The outlines of the life-history of *C. rupestris* as appearing from the present submerged material from Abisko seems to be as follows. Vigorously growing colonies show a more or less clear filamentous structure (fig. 11). The cells are kept together in more or less frequently pseudobranched filaments by a very delicate mucilage. The ramification is initiated by the position of subterminal dividing cells being more or less changed by pressure. The cell-divisions are throughout transversal. The cells terminating the filaments are not infrequently detached

by the general mucilage being dissolved (fig. 8 and 11). Such cells evidently serve as propagating bodies (cf. the gonidia of some Myxophyceae) and after their attachment new colonies grow out (fig. 3—5). In older strata where cell-division has ceased the individual mucilage-envelopes grow somewhat thicker. The filamentous structure is entirely lost and the cells appear to be irregularly scattered within a structureless mucilage (fig. 9).

Examining some living material I did not observe directly the motility of the cells described in *C. mobilis*. On the other hand I did not pay attention to the possibility of anything like that. In fact structures like that shown in fig. 9 and possibly developed under the cover-glass make it practically certain that in *C. rupestris* also the cells are able to move in a similar manner as in the former species, i.e. by polar secretion of mucilage.

The cells show the typical *Chrootheca* contents. They are ellipsoidic or in older strata sometimes more or less pear-shaped and surrounded by a hyaline membrane rather thin in growing cells but up to 3.5μ in thickness in older ones. The chromatophores are blue-green, central and provided with a large pyrenoid in the centre and with radiating protrusions in different directions, the processes being expanded into more or less distinct plates close to the wall (fig. 5 and 7). The pyrenoid is coloured reddish yellow by carotinoids. The nucleus is eccentric (fig. 6). Assimilates are stored in the shape of more or less densely crowded ellipsoidic to subcylindrical granules close to the periphery of the protoplast.

In general the *Chrootheca* species seem to be aerophytes on moist soil and rocks. *C. Richteriana* var. *aquatica* would be the sole exception so far known as it occurred in free-floating masses in pools. Perhaps this mode of occurrence was merely occasional since the main form evidently lived in the ordinary manner at the margin of the same pools.

The finds in Abisko, however, show that the genus may also inhabit other environments. The localities are: 1. A shallow pool called »Charasjön» by the botanists (cf. SANTESSON 1937), scattered colonies in the mighty crustaceous coverings on submerged stones and boulders and formed in the main by blue-greens and diatoms. 2. The brook draining the same pool close to the outlet. The current was not very strong. *Chrootheca* occurred in rather sparse though often well developed colonies in rather firm slimy crusts covering the bottom stones. 3. Small lake at the western side of the tractor-road to Sjangeli, a little more than 1 km distance from the railway station of Abisko, single cells in blue-

green flocculose alga-masses covering submerged stones. All localities are in the birch-region.

The facts available indicate that the biotopes inhabited by *Chroothece* are extremely rich in electrolytes. This is hardly the case with the sites of *C. rupestris* in Abisko as compared with those in Bohemia. But it may be more than a coincidence that the Charasjön at least has a water much richer in lime than is usual in Lapland.

Appendix: *Hormotila mucigena*. — As already mentioned *C. rupestris* was recorded from Sweden more than 50 years ago (SIMMONS 1898 p. 32) though evidently erroneously. SIMMONS states his alga to be »characterized by long, narrow, stratified, gelatinous tubes in the top of which are the cells» (translated from the Swedish original). The stratification of the tubes in particular seems suspicious since it indicates that the tubes are formed in different manner from that usual in *Chroothece*. SIMMONS' alga was collected in a cave where it covered extensive portions of the rocky walls in the shape of a rather firm yellowish-green slimy covering. In our public herbaria — and probably in many private ones — there are to be found two different gatherings of »*Chroothece rupestris*» from Scania. The oldest of those is that of SIMMONS (»In spelunca 'Oscarsgrottan' montis Kullen Scaniae», 25. 7. 1897) and the second one was collected by the well-known bryologist HJ. MÖLLER (Skåne: Kullen, 12. 6. 1898).

However, none of those gatherings seems to contain any traces of *Chroothece* but consists in the main of Myxophycean and Chlorophycean communities. In MÖLLER's material the commonest alga is *Aphanothece Castagnei* while that of SIMMONS is largely formed by the green-alga *Hormotila mucigena* BORZI (the determination has kindly been confirmed by Dr. H. SKUJA) and it is evident that it is that alga which SIMMONS had in mind.

Together with other algae (*Gloeocapsa alpina*, *Gloeothece confluens* and *palea*, *Chroococcus varius*, *Gloeocystis rupestris* and others) *Hormotila* forms gelatinous and somewhat corneous non-incrusted strata of some 2—3 mm in thickness and with a rough surface. *Hormotila* is composed of upright membranaceous filaments which are densely crowded but rather easily separated by pressure on the cover-glass. The filaments are richly and irregularly pseudo-branched. They are somewhat irregularly cylindrical in shape and slightly tapering or rounded at the base. Their width varies considerably, from 4 to 20 μ ; likewise the length is very varying, colonies of up to 200 μ in length

having been observed. The filaments are not gelatinous and are rather firm. In the main they are formed by old cellmembranes as indicated by the usually very apparent and concentric stratification. The cells are terminal as a rule but occasional cases of intercalary ones are met with (fig. 17). They are spherical of somewhat ellipsoidic, 4—10 μ in diameter, and surrounded by a gelatinous hyaline envelope. BORZI's figure of the habitus reproduced in PASCHER (1915 p. 30 fig. 7 a) is hardly quite typical, though similar structures may be found after some searching. More frequently the filaments are considerably broader.

Summary.

Rhodospora sordida and *Chroothoece rupestris* have been found in Abisko (Swedish Lapland). Stages have been observed of the latter species which throw some light on its life-history. There are indications that the motility of cells reported in the case of another species of the genus is a qualification of generic extension. A critical examination shows that there are at present three known species of *Chroothoece*, viz. *C. Richteriana* HANSG., *C. rupestris* HANSG., and *C. mobilis* PASCHER et PETROVÁ, distinguished, in the main, by the cell-sizes.

An old record of *C. rupestris* from Sweden has proved to be due to an erroneous determination (confusion with the green-alga *Hormotila mucigena*).

Literature cited.

- GEITLER, L. 1927. *Rhodospora sordida* nov. gen. et n. sp., eine neue »Bangiacee» des Süßwassers. — Österr. Bot. Zeitschr. 76.
 — 1930—32. Cyanophyceae in Rabenhorsts Kryptogamenflora Bd XIV.
 HANSGIRG, A. 1884. Bemerkungen zur Systematik einiger Süßwasseralgen. — Österr. Bot. Zeitschr. 34.
 — 1886 a. Algarum aquae dulcis species novae. — Ibid. 36.
 — 1886 b. Beiträge zur Kenntnis der Salzwasser-Algenflora Böhmens. — Ibid.
 — 1889. Beiträge zur Kenntnis der quamerischen und dalmatischen Meeresalgen. — Ibid. 39.
 — 1891. Algologische und bacteriologische Mittheilungen. — Sitz-Ber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. M-N. Cl. 1891.
 — 1893 a. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasseralgen und Bacterien-Flora von Tirol und Böhmen. — Ibid. 1892.
 — 1893 b. Prodromus der Algenflora von Böhmen II. — Arch. d. Naturwiss. Landesdurchf. v. Böhmen 8: 4.
 ISRAELSON, G. 1938. *Kyliniella latvica*, in Schweden gefunden, nebst neuen Fundorten für ein paar andere im Süßwasser auftretende Bangioideen. — Sv. B. T. 32: 3.
 KÜTZING, F. T. 1845 a. Phycologia germanica. — Nordhausen.
 — 1845 b. Tabulae Phycologicae I. — Nordhausen.
 — 1843. Phycologia generalis. — Leipzig.

- PASCHER, A. and PETROVÀ, J. 1931. Über Porenapparate und Bewegung bei einer neuen Bangiale (*Chroothoece mobilis*). — Arch. Protistenk. 74.
- PETERSEN, J. B. 1935. Studies on the biology and taxonomy of soil algae. — Dansk Bot. Ark. 8: 9.
- RABENHORST, L. 1865. Flora Europaea algarum II.
- SANTESSON, R. 1937. *Chara intermedia* i Lappland. — B. N. 1937: 3—4.
- SCHILLER, J. 1925. Spezieller Teil in PASCHER: Süßwasserflora Deutschlands 11.
- SIMMONS, H. G. 1898. Algologiska notiser I. — B. N. 1898.
- WILLE, N. 1925. Vorarbeiten zu einer Monographie der Chroococcaceen. — N. Mag. Naturv. 62.

Gotländska vegetationsproblem.

Preliminärt meddelande.

AV BENGT PETTERSSON.

Den av MOBERG (1938) sammanställda kartan av Gotland omkring år 1700 avbildar huvuddragen av ett gammalt kulturlandskap, sådant det i princip gestaltat sig i många sydsvenska trakter. Det är uppdelat i de olika kategorierna av människans, bondens, direkta eller indirekta utnyttjande och påverkan av landskapet, nämligen åker, äng (inkl. den mesta slåttermynen), hagmark, myr och utmark. Det finns djupgående skillnader mellan Gotland och fastlandet, och de äro betingade av de naturliga grundförutsättningarna, främst de geologiska förhållandena (jfr exv. MUNTHE 1913).

Trots det senaste seklets starka förändringar måste tolkningen av det nutida botaniska landskapet utgå från den bild av Gotland, som de gamla skattläggningskartorna framställa. De spegla på det hela taget säkerligen mycket gamla och ganska stabila förhållanden. MOBERG anser också, att lanthushållningen vid tiden för skattekartornas tillkomst var föga expansiv (l.c. p. 21). Landskapets viktigaste kulturgräns, nämligen den mellan inägor och utmarker, torde i sitt huvudförlopp vara ganska gammal. Den måste tas som utgångspunkt för en botanisk utredning av landskapet. Som SJÖBECK förut flera gånger så klart visat (exv. 1933, 1934), senast 1947 i sin studie av Hälsingborgslandskapet, måste de olika vegetations- och marktyperna i ett sydsvenskt landskap tolkas mot bakgrund av kultursammanhangen. De skilda påverknings-sätten ha utövat ett bestämmande inflytande över vegetationens och florans fördelning med de geologiska och klimatiska förutsättningarna som huvudsaklig grundval (jfr ROMELL 1938, 1947). Människan har inrättat ett beständigt bomärke i naturen. Blott en försvinnande liten del av landskapet kan påstås vara opåverkad av kulturen.

De nya metoderna inom hushållningen ha överallt i Sydsverige raserat de principiella gränserna för de olika slagen av bondens på-

verkan av sitt landskap (jfr MALMSTRÖM 1939 p. 220—221). Problemet har förut behandlats i litteraturen, kanske tidigast av HÅRD av SEGERSTAD (1924 p. 202—216), som berört florans förändringar inom delar av Sydsverige i samband med det ändrade mänskliga inflytandet, i. ex. dikning och vallodling. Mest allsidig och ingående är SJÖBECKS (1947 a) nämnda undersökning av Hälsingborgslandskapet. — I det följande diskuteras preliminärt några av de problem i gottländsk vegetation, som stå i samband med den aktuella utvecklingstendensen.

Inversionen. Även om man bortser från uppodlingens starka expansion (jfr exv. OLOFSSON 1945 p. 475 fig. 2) och de omedelbara följd-företeelserna härav under det senaste seklet, ha starka förskjutningar skett i utnyttjandet av det gottländska landskapet. Dessa ha givit ett kraftigt utslag i vegetationsrörelser.

Det forna tillståndet karakteriseras av SÄVE (1876 p. 67) på följande betecknande sätt: »Bonden hade den tiden mera *kräk*, kor, getter och *lamb*, ty all mark låg ännu ostängd och hvarföre boskapen trufdes väl.» Utsagan avser närmast tiden omkring sekelskiftet 1700—1800 och framhäver skillnaden gentemot tiden före stängselförordningen 1857 (Kongl. Maj:ts nådiga Förordning om stängelskyldighet av den 21 dec. 1857).

Sedan SÄVE skrev detta, ha ytterligare och mera omskapande förskjutningar ägt rum. Under det att de flesta ängar på de gamla inägorna, som ännu icke uppodlats, i allt större utsträckning tas i anspråk för tidig betesgång på ungefär samma sätt som fordom nästan all mark utanför inägo gränsen, är huvudparten av dessa förr så intensivt betade marker nu befriad från betesdjur. Fältet är fritt för invandring av många representanter för den flora, som under de forna villkoren var förbehållen inägorna. Huvudrollen spelas dock av andra betesskyende arter. Särskilt märkbar är ställvis invandringen av lövbuskar och lövträd. SJÖBECK (1947 a p. 83—84) har inom sitt undersökningsområde observerat, att liknande förhållanden under äldre tid inträtt till följd av att boskapsstammen av någon orsak minskat (jfr MALMSTRÖM l. c.).

Förhållandena bli emellertid mycket invecklade, dels emedan det geologiska underlaget oftast är av helt olika beskaffenhet, dels enär en omfattande jordförsämring har gjort sig gällande på hållmarkerna och andra torra ståndorter såväl genom betesgång som skogseld, partiell tillfällig odling etc. Det säger sig självt, att den nyinvandrande floran och vegetationen inte generellt kan anses representera något ursprungsstadium. Betesgången har lagt marken öppen för diasporer av en mängd

arter, som för tillfället passa för ståndorten; den härskande vegetationsfasen är överallt blott ett övergångstillstånd.

Här införes ordet *inversion* som ett sammanfattande uttryck för de olikartade förändringsfenomen, som under rådande förhållanden visa sig i Gotlands vegetation och flora.

Typiska yttringar av denna inversion finner man exempelvis längs talusbranterna vid de låga klintarna i Gammelgarn och Östergarn, där betningen upphört eller starkt avtagit. En mycket art- och individrik lövsårvegetation har invandrat. Artkonstellationen utgör i stort sett en spegelbild av den som återfinnes på inägorna i närheten.

I Gannbergets talusbrant och på strandvallarna nedanför denna, väster om Östergarns kyrka mellan landsvägen och klinten, har inkommit 19 busk- och trädarter, rikligast *Fraxinus excelsior*. Bland dessa arter finns subspontan *Juglans regia* i 2 ex. (det supponerade moderex. i Östergarns prästgårdspark hade till följd av de starka vintrarna 1939—1942 fullständigt torkat). Enligt muntlig uppgift av kyrkoherde C. J. BJÖRKANDER, Östergarn, var år 1902 detta område kallt.

Den synnerligen framträdande och förhållandevis hastiga förändringen börjar på Gotland under 1800-talets sista decennier. Redan tidigare framträda, som nämnts (p. 378), tendenser i samma riktning. Dess samband med de omfattande skiftena och stängsellagens inverkan är påtagligt. Starkast ger sig omvälvningen till känna vid gränserna mellan fordom intensivt utnyttjad betesmark och den strängt stängselskyddade inägomarken. Såväl rikligare diasportillgång som ett gynnsammare marktillstånd torde här spela in. Säkerligen har man även att räkna med näringstillförsel i form av stoftimpregnation från åkrarna, som tendera att bli allt djupare dikade och därtill alltmer vidsträckta. Utmarker och hagar ha börjat mista sin karaktär av utbetade, avsnaggade områden. Betesfreden läker dem.

Inägornas ängar däremot utveckla sig i rakt motsatt riktning. Enligt en inventering av förf. åren 1942—1945 restera visserligen ännu cirka 7 kvkm någotsånär välskött lövrik äng (BENGT PETERSSON 1945 p. 36) jämte åtskilliga från början helt kala ängar och ännu större arealer icke helt förvuxna ängar, men huvudparten betas starkt och växer härunder som regel igen med barrträd (l.c. p. 36 o. 39—40), om diasporer finnas nära tillgängliga och såvida marken inte har kalhuggets till kulturbete och kvarhålles i detta skick. I båda fallen blir resultatet utarmning av floran.

Då betesgång i försummade ängar helt har inställts, vinna i allmänhet inte barrträden terräng, utan ängens ursprungliga lövträds- och

lövbuskarter sprida sig: ek, lundalm, ask, björk, hassel etc. Fastän med utgångspunkt från motsatta hållet, blir utvecklingen liknande, då förut hårdbetade och utglesnade hagmarker betesfredas (Pl. I: 1). Hagmarken har, likaväl som de träd- och buskrika ängarna, varit underkastad röjning och annan dylik vård med syfte att bibehålla öppenheten och främja betesproduktionen. (Uppgifter härom finnas t.ex. i en hushållsbok förd av GUSTAF BERG i Martebo prästgård, så tidigt som på 1700-talet.)

Hällmarkernas vegetation och inversionen. Den sedan urminnes tid starka betesgången på icke stängselskyddad mark, kanske främst de gamla betesallmänningarna, har icke blott eliminerat den potentiella vegetationen utan även varit orsaken till en långtgående markförsämring, speciellt på hällmarkerna. Uppfrysningfenomenen, som spela en så stor roll vid begränsandet av vegetationen (HESSELMAN 1908 p. 133 ff. o. p. 142, fig. 21), avta eller upphöra under ett skyddande vegetations-täcke (jfr MELIN 1923 p. 72). Fårbetet har förr sørjt för vegetationens utglesning. Humusbildningen har härigenom starkt nedsatts.

HESSELMAN (1908) torde ha varit den förste botanist, som åtminstone till en del insåg alvrens och hällmarksskogarnas rätta natur. Emellertid trodde HESSELMAN (l.c. p. 165), att flera av alvren voro ursprungliga, »framförallt Sunde östra och västra alfvar, Hundlausar i Vamlingbo socken samt stora delar af alfvarområdena i Öja och Hamra socknar. Här har säkerligen skogsväxt ursprungligen saknats eller också inskränkts till några ynkliga tallar här och där.» Utvecklingen under senare tid har visat, att t.ex. »Hundlausar» i likhet med de andra av förf. undersökta alvren på mägersten förr eller senare bli skogbärande, när betesgången har upphört eller betesintensiteten avtagit (Pl. I: 2). De kunna t.o.m. brytas upp till åker, såsom har skett vid Tore i Sunde (av lantbr. J. MATSSON).

HESSELMANS s.k. »kulturfvarområden» ansåg han uppkomma genom skogsskövling och betesgång, och på Fårö iakttog han, att skogens natur var helt beroende på den behandling den fick, särskilt i form av bete. Vidare hade HESSELMAN observerat »mullflykt» på hällmarkerna (l.c. p. 113) men tillmätte inte denna annan betydelse än att den underlättade den naturliga föryngringen.

Till avverkning och betning som bestämmande faktorer vid markförsämringen och utbildningen av alvren och hällmarksskogarna kan ytterligare läggas avbränningen. Såsom framhållits av ALGVERE (1946 p. 402—403) framkallar bränningen av kalkhällmarksskogor på den

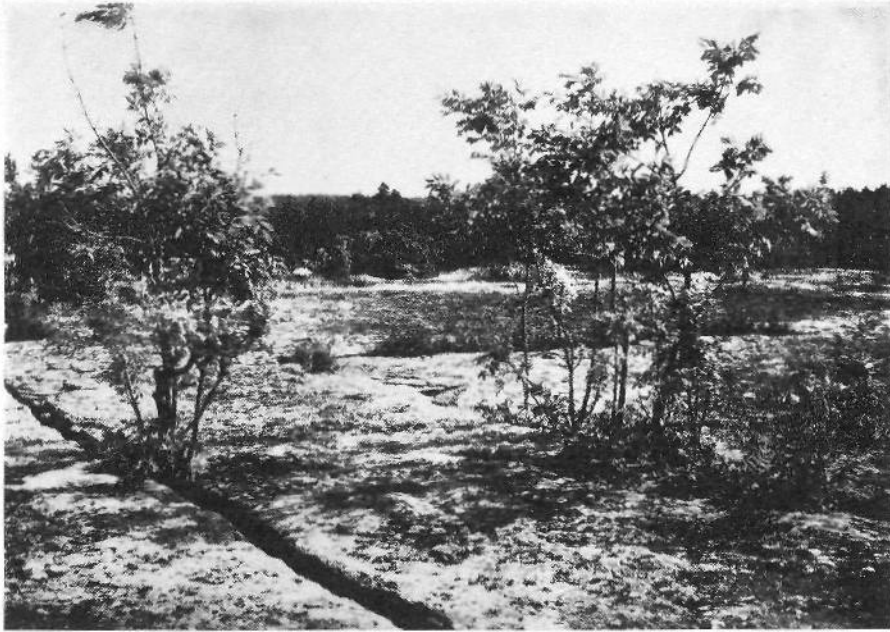


Fig. 1. Gammelgarn, på Klinteklinten, karstspringor med uppväxande *Fraxinus excelsior*, något skadad av den ännu pågående, fastän nu svagare betesgången. 7. VIII. 1949. Foto BENGT PETTERSSON.

estländska siluren en bestående verkan genom att branden dödar rötterna samt förstör humuslagret. Det finns gamla litteraturuppgifter om brandens roll på Gotland. LINNAEUS (1745 p. 226—227) såg vid vägen mellan Gothem och Östergarn på »nägra ställen där Wädelden härjat för 20 a 30 åhr sedan, som man kunde sluta af de där få upvxne Tallar . . . huru denna jordmånnen af swediande har sig: ty Jorden och Kalkflisan öfwerhöljdes med ganska ringa Kalk-grus, med Bleke och med Bleke-blandad Mo, at Jorden stod ännu mäst bar, . . . » Torsburg kännetecknas som »et stort, högt, brant, ofwanpå flakt, bart, och skarpugt Bärg . . . Ofwanpå fältet, som hade föga Skog (ty Wädeld hade länge sedan förtagit honom) . . . » Ännu omkring mitten av 1800-talet var skogen gles på Torsburgen. På en specialkarta från 1855 (CEDERSTRÖM 1855) äro skogstecknen mycket glest utsatta på platån utom i södra delen (där de lösa avlagringarna äro mäktigare). Numera är skogen praktiskt taget sluten över hela platån.

I nutiden kunna skogsbrändernas roll vid markförsämringen och

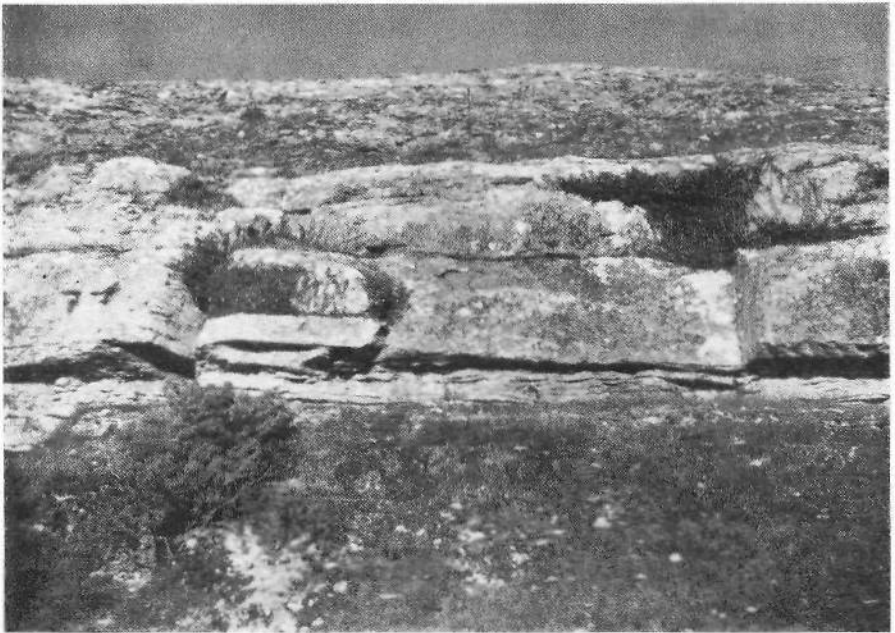


Fig. 2. Sunde, vid Hallbjäns, *Hedera Helix* i två ex. på låg klintbrant. Det högra ex. svagt fertilt. Både upp till och ned till är lianen avbetad av fåren. Stammarna äro inkilade i sprickor i klintväggen och oåtkomliga för betesdjuren. Ned till t.v. ett *Juni-perus*-ex. på rasbranten. 14. IX. 1949. Foto BENGT PETTERSSON.

skogens reproduktion iakttagas på många håll. På ett hållmarksområde i Follingbo nära Visby undersökte förf. den 4. XI. 1948 en mindre areal, som hade avbränts för några år sedan. Marken var starkt skadad med i dagen liggande kalkstensflis, huvudsakligen vittringsmaterial. *Berberis vulgaris* -buskar utgjorde den enda återväxten av buskar och träd. Om ytan avbetats såsom förr, skulle den ha legat fullständigt kal. — I utskogen mellan Buttle och Etelhem avbrändes av våda i början av 1900-talet ett större område, som inom torrare partier, särskilt hållmark, visar sig mycket »svåröfyngnat», trots betesfred.

Att betesfreden läker hållmarkernas jordmån och vegetation bekräftas bl.a. av förf:s jämförande undersökningar av starkt förarbetade områden och områden, vilka under någon tid varit undandragna betesgång. Ett m.e.m. slutet täcke av övervägande *Cetraria islandica* och *Cladonia silvatica* invandrar och ersätter »slutna» bestånd av *Festuca ovina* efter betets upphörande på de mera väldränerade hållmarker, som

täckas av tunna lösa jordlager. Inom hällområdet på Fårö, den socken, som f.n. har det mest intensiva fårbetet, saknas de nämnda lavarterna eller äro blott sparsamt företrädda. Ävenledes har hittills icke anträffats *Arctostaphylos Uva-ursi*, som skyr starkare fårbete. LINNAEUS' (1745 p. 209) uppgift om artens allmänna förekomst på Fårö, »Linbär kallades Miölonriset, som här intagit hela Landet», torde vara en felskrivning, då man inte kan anta, att den försvunnit sedan denna tid. *Arctostaphylos* saknas jämväl på södra Gotland (K. JOHANSSON p. 213), men inom andra delar av Gotland går arten långt ut i strandskogsbrynet (BENGT PETERSSON 1940 p. 177). — Flera parallellfall kunde anföras.

Grangränsen. Enligt gjorda iakttagelser utrota fåren träd- och buskarterna i följande ordning: 1) lövträd och -buskar (sist *Prunus spinosa* och *Crataegus Oxyacantha*), 2) *Taxus baccata*, 3) *Picea Abies*, 4) *Pinus silvestris*, 5) *Juniperus communis*. Ordningföljden kan dock omkastas mellan *Pinus* och *Juniperus*, då fåren icke rå på gamla träd. *Picea* och *Taxus* ansluta sig närmast till lövträden i detta sammanhang. Såväl *Taxus*' utbredning som granskogsgränsens förlopp på Gotland belysas av detta förhållande.

SERNANDER (1939) fäste sig vid sin diskussion av »Gotlands granskogslösa regioner» inte för betesgångens betydelse. Men utgångsbetet har spelat en utslagsgivande roll. Detta antydes klart redan av MELIN (1923 p. 78, fig. 7 samt p. 82), som klarlade sambandet mellan utgångsfårens utbredning och grangränsen. Det på många håll avtagande skogsbetet inom de socknar på södra Gotland, där den södra granskogsgränsen har påvisats gå fram (jfr K. JOHANSSON 1897 p. 259, MUNTIE 1913 p. 17, SERNANDER 1939), nämligen över Lau-Rone-Alva-Hablingbo, har orsakat, att granen spritt sig i talrika exemplar utöver den förutvarande gränsen. Den ännu rätt intensiva fårbetningen i dessa trakter utgör dock ett hinder. — På Fårö uppträder självsådd gran på betesfredad mark (Pl. II: 1).

Antagandet, att granen av klimatiska — eller edafiska — skäl inte kan existera på sydligaste Gotland, motsäges av vitaliteten hos planterade granbestånd, som finnas t.o.m. så sydligt som innanför Heligholm i Vamlingbo socken, på sand. Det kan tilläggas, att de unga troligen införda granarna på St. Karlsö redan sätta kott (1946), trots den exponerade växtplatsen. På Bungenäs sydöst om Fårösund växer det slutna granskogar på grusiga strandvallar, samma underlag, som på närmast belägna del av Fårö, Ryssnäs, endast bär tall och ene eller är skoglöst.

SJÖBECK (1945 p. 64) anser, att naturgränsen »förstärkts av den speciella odlingsformen». Med ovan anförda skäl synes det vara omöjligt att vidmakthålla uppfattningen om en »naturgräns». MUNTHE (1913 p. 17) framhäver även, att »människans ingrepp i naturens hushållning lade hinder i vägen» för granens utbredning söderut.

Inversionen och artutbredningarna. I synnerhet det förhållandet, att betestrycket på utmarkerna lättat och ängsskötseln närapå upphört, har fått vittgående följder för utbredningsbilden av talrika gotländska kärleväxter.

Inte endast många införda växter ha vidgat sitt utbredningsområde utan även arter, som anses klart inhemska, t.ex. många *Orchidaceae*. De flesta gotländska *Orchis*-arterna höra till denna kategori, vidare t.ex. *Cephalanthera*- och *Gymnadenia*-arterna. En del av dessa arter ha t.o.m. sina rikaste förekomster i förut hårdbetade utmarker, under det att deras frekvens på de gamla inägora alltmera inskränkes.

K. JOHANSSON (1910 p. 244—245) såg under en resa i juni 1908 mellan Gröttingbo och Sundre ingen gång *Orchis mascula*. Arten är numera till följd av det inskränkta utmarksbetet vanlig i dessa trakter.

Andra autoktona arter, som i starkt ökad frekvens kunna karakterisera betesfredade utmarker inom hällområdena, äro t.ex. *Anthericum ramosum*, *Hypericum montanum*, *Melica ciliata* och *Polygonatum odoratum*.

Även de nyaste inkomlingarna i floran gynnas av betesfreden, t.ex. *Picris Hieracioides*. Deras framträngande skulle delvis inte ha varit möjligt, om icke de nya auspicierna varit förhanden.

Husdjursrasernas betydelse. OLOFSSON (1945 p. 351—419) redogör för de gotländska husdjursrasernas förändringar under senare tid. De ursprungliga raserna ha antingen undanträngts eller bortkorsats. Resultatet har blivit, att de till »naturliga» betesmarker anpassade forna raserna i övervägande grad ersatts av djur, som kräva kulturbeten och vallfoder (jfr MALMSTRÖM 1939 p. 220). Detta har i sin tur möjliggjort den alltmer vidgade betesfreden av skogarna.

Emellertid har inte fårstammen undergått den radikala förvandling som häst-, nötkreatur- och svinstammen: den gamla utgångsrasen har merendels bibehållits (OLOFSSON p. 404). Ett undersökt fall, som visar hur olika inverkan på landskapet fårraserna ha, skildras på sid. 386. (Jfr även MELIN 1923 p. 82.) Fårstammen har på det hela taget minskats sedan slutet av 1800-talet (OLOFSSON p. 475) främst »genom

odlingar, skiften och hägnadsförordningar» (l.c. p. 410, jfr HESSELMAN 1908 p. 166). Men väsentligast i sammanhanget är, att fåren i hög grad trängts tillbaka från utmarkerna. I synnerhet i de södra och norra delarna av Gotland ligga allttjämt avsevärda utmarker, vilka fortfarande brukas till intensivt bete med får av gammal ras. Landskapet har här bibehållits i sin förutvarande karaktär.

Vildkaninerna. På många håll ha inkommit »rabbits», som blivit ett slags ekologiska vikarier för de forna utgångsfåren. Vildkaninerna inplanterades ursprungligen 1907 i en socken på mellersta Gotland och ha utbredd sig över större delen av ön. De förhindra i större antal nästan lika effektivt som utgångsfåren skogens reproduktion och markens läkning samt invandringen av de betesskyende arterna. (Jfr exv. FARROW 1917 samt 1925 p. 26—42.) Om de bäge djurslagen förekomma jämsides, såsom på »Sudret», förstärkas verkningarna.

Vildkaninernas påverkan är av något olika slag än utgångsfårens. Tack vare sin lägre vikt sára kaninerna visserligen icke marken genom tramp så som fåren men utföra i stället grävningar, som emellertid mest sätta in på begränsade fläckar. Skillnader i betessätt ha observerats: fåren s l i t a ofta upp sådana chamaefyter som *Thymus Serpyllum* och hemikryptofyter som *Galium verum*, under det att vildkaninerna s k ä r a av växterna med tänderna. Av orkidéer, exempelvis *Epipactis atrorubens*, förtära de helst axet i knoppställning och lämna stjälkens understa del (jfr FARROW 1925 p. 40). Vildkaninens betesgång verkar i sin helhet alltså inte fullt så förödande som fårens. Dock äro skadornas omfång helt avhängigt av djurfrekvensen och markens beskaffenhet.

Jordförsämring, vegetation och forna åkrar. För Gotlands dikade myrar har jordförstöringen flera gånger vidrörts i litteraturen, bl.a. av SAMUELSSON (1924 p. 171 ff.), SERNANDER (1941 p. 111), BENGT PETERSSON (1946 p. 33). Det enda botemedlet tycks vara att använda telmatofyter (IVERSEN 1936 p. 51) som odlingsväxter. För andra marktyper ha jordförstörringsprocesserna i stort sett negligerats (jfr dock SAMUELSSON l.c. p. 202—223). Från senaste tid rapporteras dock jordförstörring inom sandområden (se BENGT PETERSSON 1948 p. 78 ff. och 1949 p. 9). Den närmaste anledningen torde vara för djup dikning.

I synnerhet i hållmarks-, strandgrus- och sandområdena på Gotland anträffas mycket ofta större eller mindre arealer, som förut har varit åker men som övergivits, sedan odlingen inte längre har burit

sig. I flera undersökta fall har odlingen upphört i samband med skiftet i slutet av 1800-talet, ofta torde dock den inträdda jordförsämringen vara av väsentligt högre ålder och höra forntiden till (jfr SJÖBECK 1947 b samt även LINNAEUS 1745 p. 323—324). I enlighet med MUNTHE (1913 p. 49) måste man anta, att »i gamla tider odlingen har varit bunden förnämligast vid torrare sand- och grusmark samt moränbackar», emedan självdränering var oundgänglig för åkern under en tid, då dikningsteknik var okänd (jfr SÄVE 1876 p. 11, SJÖBECK l.c. p. 237). Med odling menar MUNTHE här åker. De gamla strandåkrarna (SÄVE l.c. p. 93, BERG 1945 p. 388) ha nu mestadels övergivits och förbli trädlösa eller skogbeväxas endast långsamt, även om de omges med sluten skog (Pl. II: 2). Stark betesgång bidrar givetvis till att konservera kalheten. Betesskyddade övergivna klapperstensåkrar härbärgera ofta rester av den äldre ogräsfloran samt även nya inkomlingar.

Ett för sandområdena typiskt fall har undersökts vid Sandes i Grötlingbo. Här ligger ett stort fält av djup finsand, till större delen ännu trädlöst. Området, som förr var splittrat i flera ägototter, tillföll vid skiftet på 1890-talet en ägare ensam. Denne fann den humusfattiga jorden för dålig och lade omkr. 1908 ut åkern till hagbete. Under en följd av år därefter hade ägaren får av utgångsras på bete. Därvid förhindrades all skogsväxt. En korsning av cheviot- och gotlandsras ersatte sedermera den gamla rasen med påföljd att tallskog gjorde en hastigt framryckning på fältet. Efter någon tid föllo utgångsfårens rasegenskaper så småningom ut i stammen, och tallskogens framryckning avstannade efterhand. Närmast intill ett sedan gammalt tallbevuxet hagskifte växer nu tallskog upp, under det att vegetationen på fältets större del utgöres av sandgräshed med bl.a. *Corynephorus canescens*, *Festuca polesica* och *Carex arenaria* som dominanter. Man kan anta, att diasporspredningen från stranden, de nämnda arternas huvudutbredningsområde, skett genom »släke»-gödslingen.

Sådana av odlingen övergivna sandfält synas till stor del täcka K. JOHANSSONS (1897 p. 26) ståndortskategori »V. Torra ståndorter. 2. Kvartsrik sand.» K. JOHANSSON fann, att det rådande tillståndet här inte var slutstadiet, utan att »ljung och tall sträffa att uttränga den mest xerofila vegetationen samt täcka sanden så småningom med mylla».

De anförda exemplen kunna föranleda antagandet, att jordförsämringen under alla tider, även och kanske företrädesvis under förhistorisk tid, har kunnat spela en stor roll på Gotland (jfr BENGT PETTERSSON 1948 p. 55).

STENBERGER (1945 p. 90) lämnar de första arkeologiska vittnes-

börden om en forntida jordförstöring genom människans förvällande: många fornlämningar ligga nu »i ödemarker, där ej mycket vill växa, men där exempelvis under bronsåldern funnits förutsättningar för bebyggelse i en jordmån, som nu försvunnit. Ett antal på senare tid undersökta gravrösen, ävensom en kämpgrav på hällmark, ha även ådagalagt, att dessa vilade på ett jämförelsevis tjockt sandmyllager, vilket omgivningarna saknade.»

Redan under brons- och järnåldern synas sålunda jordförsämringsprocesser ha varit av avsevärd omfattning, även om indicierna ännu äro för fåtaliga. Förf:s rekognosceringar av järnåldersbebyggelsens läge i landskapet synas ge stöd åt teorien, att många nu övergivna järnåldersbyar ha legat i trakter, där en mycket stor del av marken har varit känslig för jordförsämring, förorsakad av både bete och uppodling. Vad utbetning av landskapet med följande beteserosion samt överhuvudtaget en allmän markdestruktion betytt för växlingarna i den arkeologiska utvecklingen på Gotland torde bli en av framtidens viktigaste forskningsuppgifter (jfr SJÖBECK 1947 b p. 241—244).

Om aktuella vegetationsrörelser i gotländska myrar, våtar och träsk.

Sedan omkring tio år tillbaka har jag följt utvecklingen av vegetationen i ett flertal gotländska myrar, våtar och träsk. Därvid har jag konstaterat, att vegetationen oftast, även då den på ön allmänna dikeningen inte berört de undersökta områdena, befinner sig i en mycket påtaglig och hastig succession mot torrare stadier.

Preliminärt lämnas i detta sammanhang en kort redogörelse i nära anslutning till de båda flygbilderna (Pl. III o. IV) över ett i hydrografiskt hänseende sedan gammalt intakt område, nämligen våtarna vid Kallgatburg i Hejnum (jfr STARBÄCK 1909, ROMELL & TEILING 1912, SERANDER 1941). Berggrunden består inom området övervägande av mägersten tillhörande Slite-gruppen. Denna gränsar i V till högre liggande, renare, lagrade kalkstenar. Berggrunden täckes av tunn bottenmorän, som ställvis är blockrik. Vid den något osäkra kontaktlinjen mellan mägersten och kristallinisk kalksten finnas två delvis sammanlöpande stråk av strandgrus och -sand, orienterade i N—S. »Rövåtar», områdets största våtområde, vilket upptar större delen av flygbildernas V parti, uppdämmas av Ancyclusgränsvallen i Ö.

»Hejnum hällar», den av kristallinisk kalksten uppbyggda höjdpåta, som utbreder sig V om bildområdet, når en maximal höjd av

74.6 m (på strandgrus) men ligger mest på en nivå av mellan (55—) 60—70 m. Platån utgör vattendelaren mellan för det första det vattensystem, som avrinner genom Källungeån och Gothemån, för det andra Tingstädeträskbäckenet och för det tredje det system, som avrinner genom Västersmyr och Vikemyr. Rövätar är ett källområde till det senare systemet.

I V delen av Rövätar är en källmyr utbildad nedanför strandgrus-avlagringarna. Här upprinna ett flertal källor på c:a 38 m:s nivå. Den källa, som kommer fram ur strandgruset i S kanten av källmyren mittför vätens centralparti, äger den jämnaste vattentillgången. Källan kallas »Prosthulet». Omedelbart SÖ om denna källa, den enda inom området, som icke ens under ihållande torkeperioder sinar, upprinner ur en springa i berggrunden en bäck, vilken ibland kan sina. Den ligger lägre än den förstnämnda: nivåskillnaden uppgår till c:a 1,8 m. Bäckarna från resp. källor förena sig till ett vattendrag, som eroderat sig ned till berggrunden genom ett relativt tjockt moräntäcke och som rinner ut i Rövätars horisontella huvuddel. Bäcknet uppfylles mittför rännans utflöde av dyig torv, underlagrad av kalkgyttja, och intages av ett artrikt ängskärr, som slås vid foderbrist men som eljest betas med ungnöt. Vid utflödet grenar sig bäckrännan (jfr Pl. III). Vattnet söker sig genom smärre rännlar ned mot Ancylusvallen och kommer i dagen på dess Ö sida i form av flera mindre sipperstråk, vilka föra vatten under högvattenperioder. Små rännlar fortsätta härifrån med ett huvudsakligen östligt lopp. Från strandgruset längst i V komma flera andra men obetydligare bäckar, såväl S som N om de skildrade källorna.

De hydrografiska förhållandena kunna betecknas som ostörda. Varken ovanför eller nedanför det flygfotograferade området är dikning iakttagen, så när som på ett obetydligt dike i en numera betad äng i en svacka, som synes i NV hörnet av flygbilden. Där finns ett c:a 100 m långt, grunt dike, vilket avbördar vattnet åt Ö. För undersökningsområdets hydrografi spelar det ingen roll, enär huvudtillrinningen sker genom »Prosthulet» och källan därbredvid. Ancylusvallens krön genomskäres på ett ställe av en grund fördjupning, som kan tolkas som ett för längesedan förfallet dike.

De närmaste dikningarna förekomma eljest vid Killingmyr c:a 2,5 km åt NV. Denna myr avrinner åt Tingstädeträsk och skiljes från det undersökta området av vattendelaren, en bred och hög hållmarksrygg, i NÖ täckt av moränmargel. C:a 2 km åt NÖ finnas grunda skogsdiken, dock på lägre nivå (c:a 25 m).

Väsentliga ändringar av kulturpåverkan under tidrymden mellan

fotograferingstillfällena ha icke kunnat konstateras, undantagandes smärre avverkningar.

Flygbildens område sluttar i stort sett mot Ö med c:a 10 meters nivåskillnad (c:a 40—30 m) mellan de högsta och lägsta delarna. Den mörka skogbevuxna sträng, som löper longitudinellt mitt genom bilden, är *Ancylusvallen*, bevuxen övervägande av barrblandskog med starkt inslag av *Taxus* samt lövbuskar. Längs V kanten förekomma även lövträd, övervägande *Ulmus carpinifolia*. Övriga skogsarealer — mest på moränmargel — utgöras huvudsakligen av tallskog.

De gråa ytorna äro kärr eller med högre vegetation bevuxna vätar, dominerade av *Molinia* och av låga cyperacé-bestånd: *Carex flacca*, *C. Hostiana*, *C. panicea*, *Schoenus ferrugineus* och *Sch. ferrugineus* × *nigricans*.

Såsom utbredda och oregelmässigt formade vita partier framträda på flygbilderna de blekeytor, vilka äro kala eller sparsamt bevuxna med högre vegetation. Delvis likna dessa delar ett nätmönster och finnas mest på något lutande mark. De relativt jämnmala vita stråk, som kunna följas från V till Ö, äro körvägar. Sträckvis leda de vatten under högvattenperioder. Till mindre del utgöra de utsträckta vita stråken temporära rännlar med botten av vit bleke.

Egentlig torv bildas i obetydlig omfattning. Sedimenten äro djupast inom källmyrens översta del samt invid huvudfåran i väten. Mäktigheten överstiger sällan 50 cm och är merendels betydligt mindre. I ytan består huvudparten av sedimenten av torvblandad bleke eller kalkgyttja, ofta med mineraliska beståndsdelar. Därunder förekommer i väternas djupaste delar kritvit bleke av skiftande tjocklek. Denna renare bleke träder i dagen i de vitaste områdena på flygbilden.

Den tidigare bilden av undersökningsområdet fotograferades någon gång under högsommaren 1933 och torde ha tagits mitt på dagen. Den senaste bilden fotograferades den 28 sept. 1949, kl. 14.30. Reliefen är här skarpare och trädskuggorna längre. Därigenom skymmas flera mindre kärrstråk. Skuggverkan är på grund av det snett infallande ljuset kraftigare på SV sidan av trädlösa arealer. Vid båda fotograferingstillfällena har vattnet stått så lågt, att de flesta fria blekeytor ha varit torra. Emellertid spelar det för tillfället rådande vattenståndet föga roll för tolkningen av flygbilderna.

Jämförelsen mellan bilderna visar, att de fria blekeytorna under de gångna 16 åren väsentligen förminskats. På grund av olika skuggförhållanden framträder minskningen något mer prononcerat än vad som överensstämmer med fakta. Observeras bör, att jämförelsen med

skogens fördelning kan bli missvisande, om man icke tar hänsyn till de långa trädskuggorna på bilden från 1949, vilka utplåna de trånga gläntorna. Den oskarpare bilden från 1933 förrycker även något den direkta jämförelsen. De nämnda faktorerna förmå icke skymma huvudresultatet: att de förut fria eller sparsamt beväxna blekeytorna relativt hastigt överväxas av ett vegetationsläcke, som framträder i ljusgrått på bilden.

Slutsatsen bekräftas dels av anteckningar från 1943 över gränsen för det *Carex panicea*-bestånd, som bildar den högre vegetationens utpost mot de fria blekeytorna i S delen av det största blekefältet, dels även av växtsättet för *Carex flacca*, *C. Hostiana* och *C. panicea*, vilka alla framtränga i starkt vitala, centrifugalt växande kloner över bleken i den nätförmigt förgrenade blekväten längst i NÖ.

De väsentligaste förändringarna sedan 1933 ha här, liksom i andra undersökningsområden, ägt rum under 1940-talet.

Bakgrunden till den registrerade hastiga successionen ligger i ett invecklat orsakskomplex, vilket mest omedelbara komponent är en betydande förändring av grundvattentillgången. Förändringen kan i det skildrade fallet icke skrivas på den artificiella dräneringens konto utan torde vara klimatiskt betingad.

Exemplet är endast ett av de många bevis för den allmänna förändring i grundvattenståndet, som mina undersökningar av vegetationen i Gotlands myrar, våtar och träsk ha lämnat och som kommer att behandlas i ett senare sammanhang.

Till Chefen för Flygvapnet och till Rikets allmänna kartverk står jag i stor tacksamhetsskuld för lämnat bistånd.

Uppsala universitets Växtbiologiska institution, i oktober 1949.

Citerad litteratur.

- ALGVERE, K. V., 1946: Om de torra örtrika skogarna i Estland och deras skötsel. — Svenska Skogsvårdsför. Tidskr., Årg. 44. Stockholm.
- BERG, GUSTAF, 1771—1798: Lanthushållningsdiarium för Martebo prästgård 1771—1798 (Gustavssonska samlingen). — Handskrift i Länsarkivet i Visby.
- BERG, GÖSTA, 1945: Gotländskt bondeliv. — Boken om Gotland, Del 1. Stockholm.
- CEDERGREN, L., 1855: Antiquarisk-Topografisk karta och beskrifning öfver Fornminnen uti Ardre, Ahlskog, Garde och Lau socknar samt Thorsburgen uti Kräklingbo Sn på Gottland. . . . — Handskr. i K. Vitterhets-, Historie- och Antikvitets-Akademiens bibl.
- FARROW, E. P., 1917: On the Ecology of the Vegetation of Breckland. III. General

- Effects of Rabbits on the Vegetation. — The Journ. of Ecology, Vol. V. London.
- 1925: Plant Life on East Anglian Heaths. — Cambridge.
- HESSELMAN, H., 1908: Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hållmarker. — Meddel. från Statens Skogsförsöksanst., 6:e årg. Stockholm.
- HÅRD AF SEGERSTAD, F., 1924: Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. — Malmö.
- IVERSEN, J., 1936: Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. — Kopenhagen.
- JOHANSSON, K., 1897: Hufvudragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi. — K. Vetenskaps-Akad. Handl., Bd 29, N:o 1. Stockholm.
- 1910: Nyare bidrag till kännedomen om Gotlands kärlväxtflora. — Bot. Not. Lund.
- LINNAEUS, C., 1745: Carl Linnaei Öländska och Gothländska Resa. — Stockholm och Upsala.
- MALMSTRÖM, C., 1939: Hallands skogar under de senaste 300 åren. — Meddel. från Statens skogsförsöksanstalt, H. 31. Stockholm.
- MELIN, R., 1923: Om fårbetet och betesmarkerna på Gotland. — Svenska Betes- och Vallfören. Årsskr., Årg. 5. Uppsala.
- MUNTHE, H., 1913: Drag ur Gotlands odlingshistoria i relation till öns geologiska byggnad. — S.G.U., Ser. Ca. N:o 11. Stockholm.
- OLOFSSON, A. G., 1945: Gotlands läns hushållningssällskap 1791—1941. — Uppsala.
- PETTERSSON, BENGT, 1940: Orchis Spitzelii Sauter var. gotlandica n. var. Nyupptäckt gotländsk representant för sydeuropeisk bergsflora. — Acta Phytogeogr. Suecica, XIII. Uppsala.
- 1945: Natur och kultur i det gotländska landskapet. — Boken om Gotland, Del 1. Stockholm.
- 1946: Verkmyr. Ett gotländskt utdikningsprojekt i kritisk belysning. — Sveriges Natur. Göteborg.
- 1948 a: Linemyr dikas! — Bygd och Natur. Stockholm.
- 1948 b: Vallhagarbygden förr och nu. — Vad jorden gömde. Stockholm.
- 1949: Aktuellt om naturvård och hushållning. — Grupporsband. Särtr. ur Gotlands Allehanda. Visby.
- ROMELL, L.-G., 1938: Några kulturens spår i gotländsk vegetation. — Svensk Bot. Tidskr., Bd 32. Uppsala.
- 1947: Det gamla Gotland. — Ymer, Årg. 67. Stockholm.
- ROMELL, L.-G. & TEILING, E., 1912: Om Hajnum Kallgate burg. — Svensk Bot. Tidskr., Bd 6. Stockholm.
- SAMUELSSON, C., 1926: Studien über die Wirkungen des Windes in den kalten und gemässigten Erdteilen. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Vol. XX. Uppsala.
- SERNANDER, R., 1939: Gotlands granskogslösa regioner. — Bot. Not. Lund.
- 1941: Gotlands kvarlevande myrar och träsk. — K. Vetenskapsak. avhandl. i naturskyddsärenden, N:o 3. Stockholm.
- SJÖBECK, M., 1933: Lövängen och dess betydelse för det sydsvenska bylandskapets uppkomst och utveckling. — Svenska Skogsvårdsför. Tidskr., Årg. 30 (1932). Stockholm.
- 1934: Lövängskulturen i Sydsverige. — Ymer, Årg. 53 (1933). Stockholm.

- 1945: Från kusten och sanden till skogen och heden. — Hallandsboken. Halmstad.
 - 1947 a: Allmänningen Kulla fälad. En studie av Hälsingborgslandskapets bebyggelsehistoria. — Kring Kärnan III. Hälsingborgs Museums publikation 1947. Hälsingborg.
 - 1947 b: Iakttagelser rörande den bebyggelsehistoriska utvecklingen omkring den forna Kafjärden i Södermanland. — Fornvännen 1947. Stockholm.
- STARBÄCK, K., 1909. Naturskydd. — Skogsvårdsför. Folkskr., N:o 18. Stockholm.
- STENBERGER, M., 1945: Det forntida Gotland. — Boken om Gotland, Del 1. Stockholm.
- SÄVE, P. A., 1876: Åkerns sagor. Spridda drag ur odlingshäfderna och folklivet på Gotland. — Stockholm.

Pl. I: 1. Fröjel, S om Stenstugu, övergiven åker, som förenats med hagbete, sedan det odlingsbara skiktet smultit ihop. I ytan starkt anrikade stenar. Inom denna del av åkern cirka 20 cm starkt stenblandad mylla på vittrad anstående hållbotten (Klintebergskalksten), på geologiska kartbladet upptaget som moränmargel. Åkern först koloniserad av *Juniperus*, därefter av *Pinus* (2—20 år). Vegetationen f.ö. visade fläckvis fördelade arter med obetydlig täckning. 8. IX. 1949. Foto BENGT PETERSSON.

Pl. I: 2. Vamlingbo, N om Sibbjäns, »Hundlausar», stark tallreproduktion på det förut hårdbetade alvret (margelsten), nu svagare betat. Uppfrysningen minskas efter hand under igenväxningen. Till höger om »stainvasten» har betesfreden rått längre och är absolut. Här har inkommit ett uppslag av *Sorbus intermedia*. 17. IX. 1949. Foto BENGT PETERSSON.

Pl. II: 1. Fårö, NÖ om Limmoträsk, örtrik tallskog, f.d. hage, betesfredad troligen sedan 1931, då en häflig storm medförde betydande vindfällan. Efter betesfreden ett rikt uppslag av lignoser: *Betula verrucosa*, *Corylus Avellana*, *Cornus sanguinea*, *Fragaria excelsior*, *Lonicera Xylosteum*, *Picea Abies* (1 ex.), *Populus tremula*, *Quercus Robur*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rh. Frangula*, *Rosa* sp., *Sorbus aucuparia*, *S. hybrida*, *S. intermedia*, *Viburnum Opulus*; därjämte talrika orkidéer, exv. *Cephalanthera longifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, *Listera ovata*, *Orchis mascula*, *O. ustulata*. — S om hagen en lövrik, delvis med tall igenväxande äng. 27. VI. 1942. Foto BENGT PETERSSON.

Pl. II: 2. Rute, Ö om Nors, övergiven klapperstensåker nedanför klintbrant. Gles *Cynanchum* (in flore) har koloniserat den forna åkern; däremot är skogsreproduktionen obetydlig, trots att betesgången är svag. 3. VII. 1949. Foto BENGT PETERSSON.

Summary.

Problems Concerning the Vegetation of Gotland. Preliminary Report.

1. As most parts of southern Sweden the landscape of Gotland has been split into various kinds of land utilization which have received their main features by ancient rural practices (cf. SJÖBECK 1933, 1934, MÖBERG 1938, ROMELL 1938) in close connexion with the natural essentials (cf. MUNTIE 1913): arable land, meadow land (incl. meadow fen), enclosed pasture, open pasture (extensively grazed during the whole or the principal part of the year), and fen (not regularly used for hay-making).

2. During the last few decades important changes have taken place in the vegetation and flora of Gotland, changes which are apparently due to alterations of human activities. Above all, strongly grazed districts, esp. in limestone pavement areas with or without a thin covering of earth, are now, to a great extent, lacking the stock of horses, cattle, and sheep, their inhabitants since very ancient times.

3. The author introduces the word *inversion* as a collective expression for all the complicated changes of flora and vegetation caused by the actual alterations of farm management. A few illustrations of such inversion processes are given.

4. The meadow land, formerly used for hay-making and thoroughly fenced, nowadays is used almost exclusively as pasture land, often deeply drained. Coniferous trees immigrate; deciduous trees and bushes disappear gradually, and the initially rich flora and vegetation are impoverished (cf. ROMELL 1938). *Mutatis mutandis*, a great many autochthonous plants have rapidly colonized former pasture land, e.g., many species of *Cephalanthera*, *Epipactis*, *Gymnadenia*, *Orchis* etc. Invasion of deciduous trees and bushes has also taken place, esp. in the escarpments and in the vicinity of arable land.

5. Several other factors contribute to inversion, e.g., sharpened enclosure laws; changes of the races of the domestic animals. The old races which were accommodated to »natural pasturage» have largely vanished, and new races with more pretentious habits preponderate. The sheep, however, still belong chiefly to an original race.

6. Grazing sheep, goats, horses, and cattle have, from very ancient times, occasioned soil destruction over vast areas, esp. in limestone pavement districts, prohibiting the natural development of the vegetation. Nearly everywhere in the island formerly-cultivated fields are found, which have been abandoned because of the disappearance or reduction of the mould layer. This may often be the result of the profound artificial drainage, too. Soil destruction, as a consequence of extensive grazing and farming, may be of decisive importance in the causal interpretation of archaeological evidence (cf. STENBERGER 1945).

7. Since about ten years the author has studied the development of the vegetation of several calcareous marshes, fens, and small shallow lakes of Gotland. It

has been stated that such vegetation very obviously is proceeding towards drier stages, whether the region has been affected by artificial drainage or not. Wherever observations have been made the succession is remarkably rapid. This process has also been studied by aid of air photographs taken in 1933 and 1949, two of which are included in this paper (Pl. III and IV). A comparison between the two photographs shows that the white areas (naked or almost naked lime deposits, periodically dried up) have shrunk during the past 16 years, principally on account of the invasion of low-growing *Carex* spp. The proximate cause is diminishing water supply, probably due to climatic changes.

Ceterach officinarum, en för Skandinavien ny ormbunke.

AV GÖTE NYHLÉN.

Inledning. Sommaren 1949 tillbragte jag 6 veckor på de gotländska öarna med huvudsyfte att insamla acarider (kvalster). Detta insamlingsarbete tillgår så, att olika markprover placeras i s.k. trattapparater. Då dessa i allmänhet behöver stå ett par dagar, innan de ger ifrån sig sitt innehåll av smådjur, hade jag vid sidan därom tid att ägna mig åt andra biologiska sysselsättningar, som intresserar mig, i första hand ornitologi och botanik.

När jag i slutet av juni begav mig till Östergarn, hade jag bakom mig en rad inspirerande upplevelser av ornitologisk och botanisk art. Låt mig endast nämna mötet med rosenfinkparet på Stora Karlsö, vars bo jag funnit nedanför Norderhamnsberget — det andra bofyndet av denna art i vårt land —, och hjorttungan, *Phyllitis Scolopendrium*, på två av dess växtplatser på Lilla Karlsö.

Det var väl därför inte egendomligt, om jag i Östergarn särskilt intresserade mig för kalkbergen och rasbranterna nedanför dem, som skulle kunna tänkas erbjuda lämpliga häckningslokaler för rosenfinken, *Carpodacus e. erythrinus* PALL., liknande den på Stora Karlsö.

Den 29 juni företog hr EIDAN LINDSTEN och jag en gemensam exkursion i Östergarn — vi hade dagen innan träffats för första gången på vandrarhuset i Katthammarsvik. Vi begav oss först till Grogarnsberget och följde randen av berget. På östsidan såg jag på ett ställe en klipphylla, som jag tyckte såg inbjudande ut. »Här kanske man skulle kunna finna en ny lokal för *Scolopendrium*», var min tanke, när jag begav mig dit. Där växte ingen *Scolopendrium*, men jag lade genast märke till en ormbunke, som jag aldrig förut sett och vilken såg pryddig ut, där den växte i små grottor och horisontella sprickor i kalkklippan. Jag omtalade mitt fynd för min kamrat, som då kom efter till klipphyllan, och vi sökte gemensamt i hans medförda exemplar av KROK-

ALMQUISTS skollflora — dock utan att däri återfinna den lilla pryddiga ormbunken. Kanske var det en för vårt land ny växt? I den tron kom vi överens om att endast ta ett exemplar av ormbunken, vilket vi delade. Vi kom också överens om att var på sitt håll försöka ta reda på vad det var för art. Hr LINDSTEN reste efter någon dag till Lund och besökte där Botaniska Museet. Där bestämdes ormbunken av fil. lic. ARNE HÄSSLER till *Ceterach officinarum* D.C. — ny för Skandinavien!

När jag den 8 juli kom till Visby, uppsökte jag fil. lic. BENGT PETERSSON och fick då veta, att nyheten om fyndet via Lund nått honom och att det var fråga om *Ceterach*. Vi reste samma dag i sällskap till Grogarnsberget och uppsökte fyndplatsen och undersökte f.ö. hela berget.

Lic. PETERSSON, som är naturskyddskonsulent på Gotland, vände sig snarast till prof. T. LAGERBERG i Vetenskapsakademiens naturskyddskommitté för att få växten fridlyst. Den 15 juli expedierades kommitténs framställning om fridlysningen till länsstyrelsen i Visby, och den 21 juli stod följande att läsa i Gotlänningen m.fl. tidningar:

K u n g ö r e l s e. På framställning av Kungl. Vetenskapsakademien har Länsstyrelsen genom resolution den 19 juli 1949 nr 276 jämlikt 11 § lagen angående naturminnesmärkens fredande den 25 juni 1909, aktat skäligen meddela förbud för en var att å område å Gotland, vartill han ej har äganderätt eller nyttjanderätt, avsiktligt borttaga eller skada exemplar av sällsynt ormbunksart, nämligen: *Ceterach Officinarum*.

Överträdelse av förbudet straffas enligt 14 § samma lag med dagsböter. Visby i landskansliet den 19 juli 1949. Länsstyrelsen.

Ceterach — en gammal medicinalväxt. *Ceterach officinarum* eller *Asplenium ceterach*, som LINNÉ kallade den, är sedan långt tillbaka känd som medicinalväxt. Ordet »Ceterach» lär komma av »cheterak», de arabiska läkarnas namn på växten (HEGI 1935, s. 26). »Officinarum» syftar ju också på användningen som medicinalväxt. »Denna växt skall enligt folktron i Grekland äga blod och kroppsvätska förbättrande egenskaper, varför man använder den till stärkande drycker liksom för sår. De gamla grekerna använde den i avsikt att göra sina kvinnor ofrukbara.» Så skriver ROSENTHAL (1862, s. 1071) om dess användning. Sin största betydelse torde den dock ha haft som medel mot mjältsjukdomar. BRITTEN (s. 126) citerar BULLEINS »Book of Simples», där det heter så: »Ingen ört torde kunna jämföras med den p.g.a. av dess enastående förmåga att bota sjukdomar och plågor i mjälten.» I samma arbete (s. 126) står vidare att läsa: »Dr PRIOR tror, att denna föreställning sannolikt framkallats — i enlighet med doctrine of signa-



Fig. 1. Lokal för *Ceterach officinarum*. Grogarnsberget 8. VIII. 1949. —
Foto BENGT PETERSSON.

tures' — av bladets flikiga, mjälllika kontur.» Ett av de tyska namnen är »Milzfarn», ett av de engelska »spleenwort». Hela växten tycks ha tillskrivits läkande förmåga. Även jordstammen användes. Den pulvriserades och hälldes i svagt vin (BRITTEN, s. 126).

Ceterach har även haft användning på andra sätt. I ovan citerade arbete (BRITTEN, s. 125, 126) återfinnes följande: »Rev. HUGH DAVIES berättar i sin 'Welsh Botany' (1813), att 'the scale fern' på Holyhead mountains i Anglesea hade blivit mycket sällsynt, därför att den insamlades till agn för bergtorskfisket.» »När bladen torkas, vikas de ihop som en rulle, och fjällen kommer utåt, så att de bli mycket lika den lurviga 'bearworm'», citerar förf. (s. 126) GERARD i samma arbete.

Sporplantans byggnad. Sporplantan hos *Ceterach officinarum* består av en jordstam och en eller flera från denna uppstående bladrosetter. Bladen är läderartade och övervintrande. Längden varierar mellan 3 och 20 cm — de största bladen på de gottländska exemplaren uppnådde dock endast omkr. 11 cm. Bladskäftet är mycket kort och tätt beklätt med brunsvarta, håriga, trådformigt tillspetsade fjäll. Bladskivans kon-

tur är trubbigt lansettlik. Bladskivan är uppdelad i ett växlande antal (i allm. 7—12 hos de utvuxna bladen) alternerande, långsträckta till halveirkelformiga, helbräddade segment. Bladytan är på översidan grågrön, glanslös, i regel kal, på undersidan rikligt beklädd med taktegel-lagda fjäll. (Obs. det engelska namnet »scale fern», det tyska »Schuppenfarn»!) Dessa är till en början silverglänsande, senare rostfärgade (italienska »erba ruggine»). De framträder som en bård längs bladkanten på bladets översida. Bladnerverna är upprepat gaffelgreniga och grenarna anastomoserande. Svagt förtjockade slutar de framför kanten (ASCHERSON & GRAEBNER 1913, s. 82). Sori är långsträckta, förlöpande utefter sidonerverna, till en början dolda under den täta fjällbeklädnaden. Indusium reducerat och saknas ofta.

Växtplatsen. Som redan nämnts, växer *Ceterach* i horisontella sprickor och grottor uppe i kalkklippan på Grogarnsbergets östsida (fig. 1 o. 2). Höjden över havet är 20 à 25 m. Där finns 24 rosettgrupper jämte 3 enstaka plantor inom ett område av cirka 12 m längd. Vid ett besök på platsen den 7 augusti i sällskap med sin make påträffade fru ANNA-GRETA PETTERSSON ytterligare 3 rosettgrupper på ett klippblock i rasbranten c. 50 m längre åt S. Berget består av horisontella lager av omväxlande revkalksten och mägersten. Den lösare mägerstenen har ägt mindre motståndskraft mot vågorna, som under Östersjöns tidigare skeden svallat här, och har eroderats bort, medan den mera motståndskraftiga revkalken blivit kvar. Så har grottorna bildats. I dessa finns nu m.l.m. riklig tillgång på mylla.

Tillsammans med *Ceterach* växte i hyllspringorna *Asplenium Trichomanes* L., mycket talrik (se fig. 2), *Asplenium Ruta muraria* L., *Festuca rubra* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Hornungia petraea* (L.) RCHB., *Saxifraga tridactylites* L., *Artemisia campestris* L., *Lactuca muralis* (L.) FRES. samt en del kalkälskande mossor.

På bottnen av klippphyllan växte *Sesleria coerulea* (L.) ARD., *Festuca rubra* L., *Festuca ovina* L., *Poa compressa* L., *Galium verum* L., *Potentilla Tabernaemontani* ASCH., *Sedum acre* L., *Sedum album* L., *Lotus corniculatus* L., *Thymus Serpyllum* L., *Artemisia campestris* L. och *Cynanchum Vincetoxicum* (L.) PERS.

Nedanför branten växte buskar av *Juniperus* (mest torr), talr., *Prunus spinosa* L., talr., *Rosa* sp., talr., *Crataegus Oxyacantha* L., täml. talr., *Rhamnus catharticus* L., täml. talr., *Berberis vulgaris* L., enstaka, *Sorbus hybrida* L., enstaka, *Sorbus intermedia* (EHRH.) PERS., enstaka,

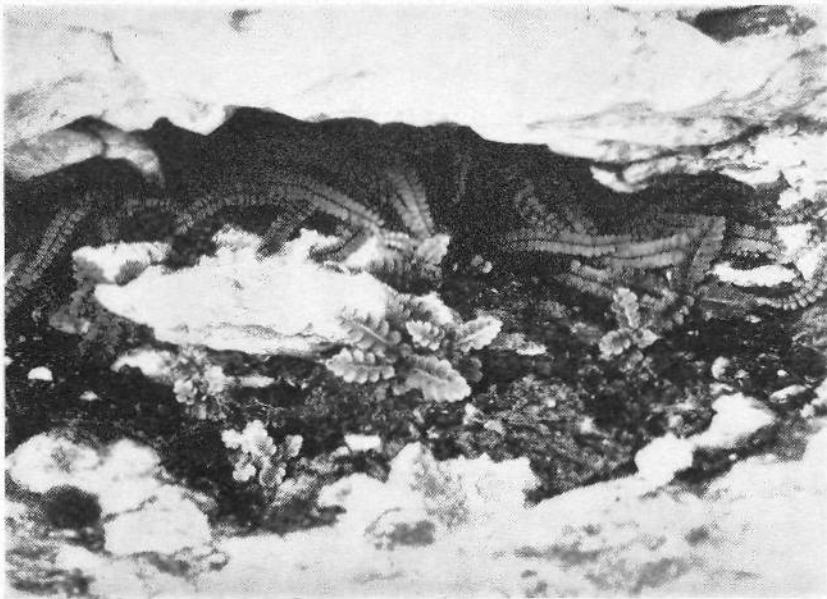


Fig. 2. *Ceterach officinarum*. I bakgrunden *Asplenium Trichomanes*. Grogarnsberget 8. VIII. 1949. — Foto BENGT PETTERSSON.

Pinus, enstaka äldre exemplar, samt *Picea*, enstaka. (Artlistan uppgjord av fil. lic. BENGT PETTERSSON.)

Utbredningen. Utbredningen av *Ceterach officinarum* D.C. torde tydligt framgå av bifogade utbredningskarta (fig. 3), vilken uppgjorts av professor ERIC HULTÉN, och ej tarva några utförligare kommentarer. Utbredningsområdet är betecknat med svart färg. Fyllda cirklar utmärka isolerade förekomster. De 3 ofyllda cirklarna beteckna dels två osäkra förekomster, vid Groningen i Holland och vid Warszawa i Polen (ASCHERSON & GRAEBNER 1913, s. 83), dels en lokal i Grudziadz (Graudenz) i Polen, c. 30 km S om Gdansk (Danzig). På den sistnämnda växer den på murarna av fästningen, vilken byggdes åren 1776—1788, och har troligtvis inkommit med byggnadsmaterialet till densamma (HEGI 1935, s. 26). Inom det med en streckad linje avgränsade området (Kanarieöarna) sammanfaller utbredningsområdena för *C. officinarum* och *C. aureum* (CAV.) v. BUCH.

HOOKE (1860, s. 273) uppper under hänvisning till ELIAS FRIES och CHRIST (1897, s. 210) utan närmare hänvisning Gotland som hem-

vist för *Ceterach officinarum*. Dessa uppgifter torde dock bero på ett missförstånd, en förväxling med hjorttungan, som av FRIES (1845, s. 83) kallas *Scolopendrium officinarum* Sw. Hos en del äldre författare utgör *Scolopendrium* även en benämning på *Ceterach*.

Såsom tidigare nämnts, växer *Ceterach* på murar och klippor. Inom vinodlingsdistrikten i Sydtykland har den utvalt vinbergsmurarna. Klipporna kan utgöras av olika bergarter: kalksten, sandsten, diabas, kopparskiffer och granit. På en del håll går den upp till en ansevärd höjd över havet, t. ex. i Stilsfer Joch-Strasse (på gränsen mellan Schweiz och Italien), där den växer under lavinskyddstak på 2456 m höjd (ASCHERSON & GRAEBNER 1913, s. 82).

Ceterachs utbredning sträcker sig över områden med stora variationer i fråga om nederbördens mängd (jfr Kanarieöarna och Västirland) och fördelning på olika årstider. Den tycks trivas lika bra i områden med nederbörden jämnt fördelad över året (Irland) som i sådana, som ha en utpräglad torr och solig sommar (Sicilien). Gotland har ju i regel en torr vår och försommar och ett stort antal solskens-timmar under sommarhalvåret.

Ceterach har alltså förmåga att uthärda torkperioder. Därvid torde den starka fjällbeklädningen på bladens undersida ha betydelse för att förhindra allt för stark transpiration (BOWER 1923, s. 41). Vid långvarig torka rullar bladen ihop sig, så att den fjällbetäckta undersidan vändes utåt. Detta påpekas av DU BUY & NUERNBERGK i »Manual of Pteridology» (1938, s. 339): »Bladen hos *Polypodium* och *Ceterach* förlora vid torka större delen av vatteninnehållet från undersidan med påföljd att bladen rullar ihop sig, så att undersidans epidermis vändes utåt, medan översidans är dold genom att den vändes inåt». Detta kallar GAMS i samma arbete (s. 386) »Troekenstellung». Detta hoprullande iakttagit. PETTERSSON vid ett besök på Grogarnsberget efter en längre torkperiod den 7 augusti särskilt beträffande de yngre bladen.

Hur förhåller sig då *Ceterach*, när det gäller temperaturen? Ja, det är kanske inte endast en tillfällighet att nordgränsen för dess utbredning ung. sammanfaller med 0°-isotermin för januari? Är dess vintergröna blad känsliga för låga temperaturer? Hur förhöll den sig då under de kalla vintrarna i början av 1940-talet? Avviker temperaturen inne i de grottor, där den växer, från omgivningens i någon nämnvärd grad?

Det finns väl inget skäl att anta, att *Ceterach* på Gotland skulle vara en relik från en varmare period, närmast den postglaciala värme-



Fig. 3. Utbredningen av *Ceterach officinarum*. Se förklaringar i texten. — Utarbetad av prof. ERIC HULTÉN.

tidens slutskede? Den synes inte vara någon extremt värmekrävande växt. Dess växtplats på Gotland faller f.ö. inom det område, som avgränsas av 0° -isotermen för januari. På sin nuvarande lokal hade den i varje fall ej kunnat växa under Ancylustid och tidigare postglaciala skeden, då denna då låg under vattenytan, troligtvis ej heller under Litorina-tid.

Hur har den då kommit till Gotland och Grogarnsberget? Den frågan torde inte vara lättare att besvara än frågan om tidpunkten. Man får hålla sig till hypoteser. Ormbunken torde knappast ha något samband med den fornborg, som finns på berget. Någon uppgift om att *Ceterach* skulle ha använts som medicinalväxt i vårt land har jag inte kunnat finna. Tänkbart är att sporer med någon fågel förts till sin växtplats. Skogsduvor (*Columba oenas* L.) tycktes med förkärlek uppehålla sig i grottorna i Grogarnsberget. Kanske någon dylik fört med sig sporer från sitt vinterkvarter i Syd- eller Västfrankrike? En annan

möjlighet är långdistansspridning av sporer med vindens hjälp. Den närmaste lokalen, fästningen i Grudziadz, är belägen på c. 500 km avstånd! Om sporererna kommit därifrån, kan det tidigast ha skett i slutet av 1700-talet.

Det skall bli intressant att följa *Ceterachs* vidare öden på Grogarnsberget. Man får hoppas, att fridlysningen kommer att respekteras, så att den lilla prydliga ormbunken, det senaste tillskottet till vår ormbunksflora, ostört får växa och föröka sig.

Litteratur.

- ASCHERSON, PAUL & GRAEBNER, PAUL. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. — Leipzig 1913.
- BAUHINI, CASPARI. Theatri Botanici. Lib. X, sect. 1. — Basileae 1671.
- BOWER, F. O. The Ferns (Filicales), vol. I. — Cambridge 1923.
- BRITTON, JAMES. European Ferns. — London.
- CHRIST, H. Die Farnkräuter der Erde. — Jena 1897.
- Die Farnkräuter der Schweiz. — Bern 1900.
- Die Geographie der Farne. — Jena 1910.
- COPELAND, EDWIN BINGHAM. Genera Filicum. — Waltham, Mass., U.S.A. 1947.
- DRUERY, C. J. British ferns and their varieties. — London 1911.
- ENGLER & PRANTL. Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Leipzig 1902.
- FRANCIS, GEORGE W. British Ferns and their allies. — London 1837.
- FRIES, E. Summa vegetabilium scandinaviae. — Upsaliae 1845.
- GOTLÄNNINGEN den 21. 7. 1949.
- HARTMAN, C. J. Handbok i Skandinaviens flora. — Stockholm 1832.
- HEDWIG. Plantarum Cryptogamicarum Linnæi. — Petropoli 1783.
- HEGL, GUSTAV. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. — München 1935.
- HEUFLER, L. R. v. Asplenii Species Europaeae. — Wien 1856.
- HOLMBERG, OTTO R. Hartmans handbok i Skandinaviens flora. — Stockholm 1926.
- HOOKE, Sir W. JACKSON. British Ferns. — London 1861.
- Species Filicum. Vol. III. — London 1860.
- Synopsis Filicum. — London 1868.
- LINNÉ, CARL v. Species plantarum. — Holmiae 1753.
- LUERSEN. Pteridophyta. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. — Leipzig 1884—89.
- MOORE, TH. Index Filicum. — London 1857—62.
- NERIKES ALLEHANDA den 7 o. 8 juli 1949.
- PETTERSSON, BENGT. Ormbunken som flög till Gotland. — Gotl. Folkblad 26. 7. 1949.
- ROSENTHAL, D. A. Synopsis Plantarum diaphoricarum. — Erlangen 1862.
- SELLING, OLOF H. De syd- och mellansvenska utposterna för *Polystichum lonchitis*. — Sv. Bot. Tidskr. 1944: 2.
- SYLVATICUS, MATTHAEUS. Liber pandectarum medicinae. — Strassburg 1478.
- VERDOORN, FR. Manual of Pteridology. — The Hague 1938.
- WARMING, EUG. Oecology of Plants. — Oxford 1909.

Anteckningar om skivsvampar i Västsverige.

AV FILIP KARLVALL.

Trots det intresse, som under de senare åren ägnats svamparna och deras utbredning, så är det väldiga områden av vårt land, som aldrig blivit genomforskade i detta avseende, ja, från stora delar har inte ens gjorts någon förteckning över förekomsten av de vanligare och lättast identifierbara svamparna. Visserligen har en del områden blivit noggrant undersökta, från vilka tillförlitliga svampförteckningar föreligga, men det vore i hög grad önskligt att så långt som möjligt även de områden bleve undersökta, varifrån man nu saknar varje som helst publicerad uppgift om svamparnas förekomst. Viktigt är att orter på vitt skilda håll undersökas, ty som bekant ha vi ju en hel del sydliga resp. nordliga arter, liksom västliga resp. östliga, och det vore inte litet vunnit, om man exempelvis hade någon litteratur att tillgå åtminstone över de viktigaste svamparna och deras utbredning inom varje landskap. Komme därtill uppgifter från olika områdestyper, t.ex. lågland, högland resp. fjällområden, samt från trakter med stenig och mager resp. fetare jordmån liksom från skogsområden, kusttrakter etc. att publiceras, vilka åtminstone till någon del klargjorde svamparnas ekologi, så skulle i sin mån bristen på sådan litteratur efter hand avhjälpas.

För göteborgstraktens vidkommande ha vi ju tillgång på flera vederhäftiga artförteckningar med fyndorter över där funna svampar. Dels ha vi O. ROB. FRIES' »Synopsis Hymenomycetum regionis Gothoburgensis» samt »In synopsis Hymenomycetum regionis Gothoburgensis additamentum» (båda två äro endast överkomliga antikvariskt), men genom att dessa äro skrivna på latin, äro de ju inte tillgängliga för andra än de som behärska detta språk. Vidare ha vi T. NATHORST-WINDAHL'S utmärkta och intressanta arbete »Storsvampar i Bohuslän» och hans båda publikationer »Anmärkningsvärda fynd av hymenomyceter». Men i vilken uppsats eller bok kan f.n. läsas om fjällområdenas svampar eller om svamparna t.ex. på Öland eller i Härjedalen?

I känslan av att man så långt möjligt bör kungöra de olika svampfynden jämte lokaluppgifter, vill jag härmed lämna en förteckning över en del skivsvampar, som jag under en följd av år funnit i Väst-sverige, främst i göteborgstrakten. Genom att NATHORST-WINDAHL i sina förutnämnda publikationer lämnat uppgifter om en hel del svampar, som även jag funnit, har jag i följande förteckning ej medtagit sådana fynd, som jag gjort på samma lokal som han, såvida jag ej har något särskilt att meddela med avseende på lokalen, frekvens e.d. Ej heller har jag medtagit svampar, som i våra florer betecknas som allmänna, såvida jag inte har en annan uppfattning om deras frekvens. Det begränsade utrymmet har ej tillåtit några utförliga beskrivningar, och jag har ej meddelat några spormått och endast undantagsvis synonymer, utan i dessa avseenden hänvisar jag till facklitteraturen. Jag har främst känt det som min uppgift att genom detta lilla arbete i någon mån bidra till större intresse för och vidgad kunskap om våra svampar och deras utbredning.

Mina vänner Fil. Dr. SETH LUNDELL, Uppsala, och Trädgårdsdirektören T. NATHORST-WINDAHL, Göteborg, vilka på alla möjliga sätt och med största beredvillighet lämnat mig hjälp under en följd av år, dels genom brev med värdefulla råd och upplysningar, dels vid besök hos dem i »svampärenden» och dels genom bestämningar av insända svampar, står jag i stor tacksamhetsskuld till. Tillsammans med Direktör NATHORST-WINDAHL har jag också haft nöjet och förmånen att under många år göra ett stort antal exkursioner åt skilda håll. Även ha vi samarbetat vid flera svamputställningar, och hans rika erfarenhet och praktiska anvisningar har varit mig till stor hjälp. Jag har också haft nöjet att tillsammans med min vän Folkskolläraren S. WOLDMAR, Uddevalla, göra flera exkursioner i Bohuslän och han har liksom flera andra personer sänt in intressant material samt lämnat lokaluppgifter. Till samtliga framför jag mitt varma tack.

Följande förkortningar användas i artförteckningen: Backaomr. = Backaområdet, avstjälpningsplatsen strax söder om Brunnsbo i Backa socken, vilken numera är införlivad med Göteborgs stad; Boh. = Bohuslän; Dals. = Dalsland; Gbg. = Göteborgs stads område; Hl. = Halland; nr = nummer i min samling; sn = socken; Vg. = Västergötland.

Artförteckning.

Amanita virosa Fr. — Hl. Släps sn, Rönneräcke i blandskog, 12. 8. 45; nr 2047. — Vg. Dalstorps sn, Karsbo i fuktig gräsmark i blandskog, 3. 8. 46. — Gbg. Rya skog bland gräs vid gångstig i lövskog, 21. 8. 46.

A. phalloides FR. — Hl. Lindome sn, Fagared i bokskog, 19. 9. 49. KROK och ALMQUIST uppger i Svensk flora, del II Kryptogamer, 5:e uppl., »tämlichen allmän» och INGELSTRÖM uppger i sin svampflora »ej sällsynt», men åtminstone här på västkusten är den sällsynt. Jag har ej sett den mer än två gånger förut, ett exemplar för rätt många år sedan i Slottsskogen här i Göteborg och ett exemplar för ett par år sedan, insamlat av T. NATHORST-WINDAHL just på samma lokal, på vilken vi i år fann ovan nämnda exemplar. Det är Sveriges giftigaste svamp och som bekant orsak till en hel del beklagliga förgiftningar. (Förgiftningsfall, deras symptom och behandling avhandlas bl.a. av W. BÜLOW i »Svampar», av CARL TH. MÖRNER i »Om de högre svamparna» och av MAURICE ROCH i »Medicin och svampkänedom».)

A. strobiliformis VITT. — Vg. Lerums sn mellan Här sjöarna i blandskog, 19. 9. 48; leg. G. EKEBERG. Det är en egendomlig svamp med kantiga grå vårtor på den blanka hattytan, med rester av den söndertrasade ringen ofta nedhängande på hattkanten och med besynnerliga rester av »hyllet» på nedre delen av foten, vilket sistnämnda givit anledning till namnet »tallkottsvamp». Detta är enda kända lokalen i Västsverige, ty eftersom O. ROB. FRIES ej uppger någon fyndort på denna svamp i sin förteckning över svampar i göteborgstrakten har han med säkerhet ej funnit denna svamp därstädes, och den har ej blivit inrapporterad från våra trakter av någon annan.

A. spissa FR. — Hl. Släps sn, Särö Västerskog i blandskog, 14. 8. 45. — Vg. Mölndal. Lacklarebäck i dalgången nära järnvägen i lövskog, 9. 9. 46. I Slottsskogen har jag sedan dess då och då sett denna svamp.

Lepiota procera (SCOP.) FR. — Vg. Gällstad sn, Stora Bystad på betesmark i lövskog, 14. 8. 40. — Vg. Lerums sn, Härskogen i lövskogsglänta, 5. 9. 48. — Boh. Hålla sn c:a 100 m från kyrkan på vägkant i blandskog, 30. 9. 48; nr 4026. KROK och ALMQUIST uppger liksom INGELSTRÖM i resp. floror för denna svamp »tämlichen allmän», men i de av mig besökta områdena synes den vara mindre allmän — tämligen sällsynt.

L. excoriata (SCHAEFF.) FR. — Hl. Släps sn, Kullavik i gräset på en åkerren, 16. 8. 45. — Vg. Hemsjö sn, Norsesund på betesmark i blandskog, 28. 9. 47; leg. FR EKHOLM nr 3255. — Vg. Timmele sn, nära kyrkbyn på gräsmark, 25. 9. 49; leg. J. LARSSON.

L. cretacea (FR.) LUNDELL. Syn. *Agaricus cretaceus* FR., *Agaricus leucothites* VITT. — Gbg, Margreteberg på fet gräsbevuxen jordhög, 29. 8. 39. — Gbg, Backaomr. bland jord och avfall, 28. 8. 41. Sedan dess har jag endast sett den någon enstaka gång, varför jag anser den tämligen sällsynt.

L. acutesquamosa (WEINM.) FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Slottsskogen under buskar och lövträd, 21. 9. 46; nr 3093.

L. castanea QUÉL. — Gbg, Hedlunds park bland gräs, barr och löv i blandskog, 14. 10. 44; nr 1216. Enda kända lokalen i Västsverige.

Armillaria mucida (SCHRAD.) FR. Syn. *Collybia mucida* (SCHRAD.) FR. — Vg. Skallsjö sn, Floda på fallna bokgrenar, 30. 9. 45; nr 2304. — Vg. Östads sn, Buaholm på bokgrenar liggande i bäckdalen, 12. 9. 46; nr 3037. Dessutom har jag sett den på fallna bokgrenar resp. död bokstam i Göteborgs parker. Täml. allmän inom området, där det finns bok.

Tricholoma colossus FR. — Gbg, Hedlunds park i tallskog, 4. 10. 45. —

Fig. 1. — Gbg, Tolered i blandskog under tall, 14. 9. 46. — Gbg, Lundby Egna hem invid tall, 29. 9. 48. Om denna svamp skriver P. A. KARSTEN i »Rysslands, Finlands och Skandinaviska halvöns hattsvampar» bl.a.: ». . . Bland alla hittills kända skifflingar den största och hårdaste.» Det synes vara en svamp, som är stadd i utbredning, ty sedan den år 1941 för första gången iaktogs i göteborgstrakten har åtskilliga nya fynd inrapporterats.

T. decorum (FR.) QUÉL. — Vg. Södra Åsarps sn, en km NO om Limared på flera barrträdsstubbar, 12. 8. 41. — Vg. Härryda sn, nära Rya hållplats på barrträdsstubbar, 19. 9. 42. — Gbg, Keillers park på barrträdsstubble, 25. 8. 46. Sedan dess har jag sett den flera gånger, alltid på barrträdsstubbar.

T. lascivum FR. sensu LANGE non KONRAD et MAUBLANC (det. S. LUNDELL). — Gbg, Slottsskogen under ek, 3. 11. 42 och sedan nästan årligen både där och i Rya skog på Hisingen. — Vg. Lerums sn, Stenkullen i blandskog under ek, 7. 10. 44.

T. album (SCHAEFF.) FR. — Hl. Släps sn, Heden i blandad lövskog, 12. 10. 42. — Hl. Släps sn, Kullavik bland gräs i lövskog (mest ek), 18. 8. 45. — Vg. Råda sn, Pixbo i lundvegetation, 7. 10. 45; nr 2358. — Dals, Gunnarsnäs sn ca en km från Östevattnets hållplats under lövträd, 19. 9. 46. I de båda nämnda svampflororna uppges den som allmän, men i göteborgstrakten ser man den inte ofta.

T. irinum FR. — Vg. Kinnarumma sn, Rydboholm i gräsmatta med över 50-tals individ i »häxring» över 8 m i diameter, 7. 10. 48; nr 4077. Det är en storväxt ljus sämskfärgad ibland svagt köttfärgad svamp som något liknar *Tricholoma personatum* men utan någon som helst blå eller violett färg. Den har vitt kött med stark och behaglig doft av violrot (*Rhizoma Iridis*, farm.) och har därför kallats irismusseron. Det är en intressant svamp och en förstklassig matsvamp.

Detta är enda kända lokalen i Västsverige. O. ROB. FRIES har den ej i sina förut nämnda publikationer, ej heller P. A. KARSTEN eller KROK och ALMQUIST, men INGELSTRÖM meddelar den från två lokaler i Uppland. J. E. LANGE och S. PETERSEN anser den ej sällsynt i Danmark, medan A. RICKEN i »Die Blätterpilze» uppges den som sällsynt. S. PETERSEN skriver i »Danske Agariceer» »Den vil let blive taget for en Form af *T. personatum*; men navnlig dens Lugt og dens netformet traadede Stok er konstante Kendetegn.»

T. cognatum (FR.) GILL. — Gbg, Keillers park i sandblandad jordhög, 4. 10. 45. — Boh, Hjærtum sn, Bråtliden bland något gräs på sandig väggkant, 1. 9. 46.

T. strictipes KARST. Syn. *T. pubifolium* ROM. (det. T. NATHORST-WINDAHL). — Vg. Dalstorps sn, Gundlabo på betesmark, 27. 7. 43. — Vg. Södra Vings sn, Säby på betesmark, gammal äng, 5. 6. 48. — Vg. Dalums sn, Svensatorp på fuktig äng, 6. 6. 48; nr 3402. — Vg. Grönahögs sn, Åbjörnstorp i gräs på åkerren, 24. 5. 49.

Clitocybe gigantea (SOW.) FR. — Boh, Björlanda sn ett stycke från kyrkbyn på ängsmark, 30. 8. 43; leg. C. O. NORDSTRAND. Detta var det största exemplar jag sett, och hatten hade en diameter av 43 cm. I »normal» storlek förekommer den här och var i området fast mindre allmänt.

C. geotropa (BULL.) FR. — Gbg, Slottsskogen i lövskog, 19. 10. 38 (det.



Fig. 1. *Tricholoma colossus*. Mycket stor och kompakt.

S. LUNDELL). — Vg. Lerums sn, Aspenäs bland gräs i dikeskant under lövträd, 1. 10. 43. Den är mindre allmän inom området.

C. vibecina FR. sensu LANGE. — Gbg, Hedlunds park i halvcirkel under gran i blandskog, 24. 10. 44. — Gbg, Slottsskogen i gräsmatta under *Thuja occidentalis* bland ek och björklöv från grannskapet, där också en gran stod på c:a 10 m avstånd, 8. 11. 44.

Collybia fusipes (BULL.) FR. — Gbg, Stora Torp vid ekstubbe i blandskog, 21. 9. 46; nr 3091.

C. distorta FR. — Boh, Kungälv, Fontinskogen vid barrträdsstubbe, 15. 10. 45. — Boh, Hjärtums sn nära Långvattnet på barrträdsstubbe, 1. 9. 46. — Vg, Kinnarumma sn, Rydboholm på gammal stubbe i barrskog, 7. 10. 48; nr 4049.

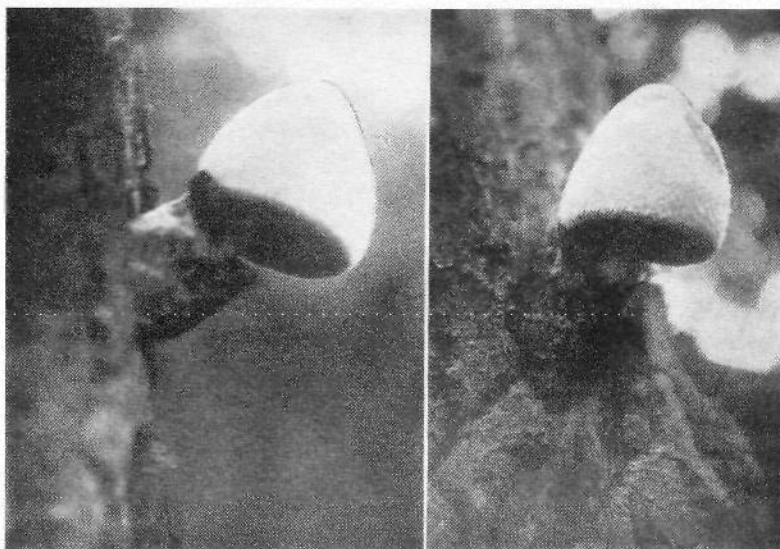
Mycena rubromarginata FR. — Gbg, Fågelroparken bland barr och kvistar, 24. 9. 46. — Boh, Spekeröds sn nära Bjurvattnet på pinnar, barr och multnande grenar, 21. 9. 47.

M. haematopoda (PERS.) FR. — Gbg, Rya skog på fallen trädgren, 21. 8. 46 och senare i samma skog sedd nästan varje höst.

M. elegans (PERS.) FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Hedlunds park i blandad löv- och barrskog, 4. 10. 45; nr 2326. Enda kända lokalen i göteborgstrakten.

Omphalia rustica FR. — Vg, Styrso sn, Vrångö på mager sandhed bland ljung, 3. 6. 45.

O. grisea FR. sensu BRES. et CEJP (det. T. NATHORST-WINDAHL). — Gbg,



2

3

Fig. 2. *Volvaria bombycina*. På avbruten asp utvuxen ur ett hackspettsbo. Hatten har nyss trängt ut ur volvan.

Fig. 3. *Volvaria bombycina* ett par timmar senare. Volvan har börjat torka ihop och skrumpna.

Backaomr. bland gräs, mossa och div. skräp, 16. 10. 47; nr 3315. HARRY SVENSSON uppger denna svamp från Värmland.

O. integrella (PERS.) FR. — Gbg, Hedlunds park på gräsrötter vid murken stubbe, 3. 9. 45.

Pleurotus corticatus FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Bjurslätt. Växte fram ur såret efter avbruten gren på levande oxel, 24. 10. 44. — Gbg, Rya skog på hägg, 25. 9. 45. — Vg, Tidaholm, Uddestorp på gammal oxel, 26. 9. 48.

P. corticatus var. *tephrotrichus* FR. — Dals, Gunnarsnäs sn, Östevattnets gård på barrträdsstubbe, 19. 9. 46. — Gbg, Slottsskogen på barrträdsstubbe, 21. 9. 46.

P. nidulans (PERS.) FR. Syn. *Claudopus nidulans* (PERS.) KARST. — Vg, Tidaholm, Uddestorp på gammal oxel, 26. 9. 48; nr 4012.

P. atrocaeruleus (FR.) FR. — Vg, Brunns sn, Stora Ekered på östra sluttningen av Kråkeboberget på murken del av levande bokstam, 5. 6. 48. Det var över ett trettiotal gytttrade över varandra, de flesta ännu mycket små.

P. geogenius (DC.) FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Backaomr. bland gräs, träbitar och div. skräp, 29. 8. 45; nr 2068.

P. acerosus FR. — Gbg, Hisingen vid vägen till Rya skog på gammal gräs- och mossbevuxen jordhög, 20. 11. 45; nr 2609. Den har sedan återkommit där nästan varje höst.



Fig. 4. *Volvaria bombycina*. Bilden tagen dagen efter det fig. 2 och 3 fotograferades.

P. septicus FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Backaomr. i hundratals individ på vissna grässtrån och på gamla växtstjälkar, 19. 11. 45.

Volvaria speciosa FR. (det. T. NATHORST-WINDAHL). — Gbg, Margreteberg på kompost, 15. 7. 42.

V. bombycina (SCHAEFF.) FR. — Vg. Askims sn, Åsen på en bruten men ännu levande apstam, 1. 8. 44; nr 1423. Den växte ut ur ett hackspettsbo, och hatten var då omsluten av den gråaktiga volvan, som till form och fläcker påminde om ett måsägg. Efter hand som svampen utvecklades trängde hatten på, så att volvan blev allt mer avlång och till slut brast sönder. Ur denna framträngde då hatten, som var tätt beklädd med vita silkesglänsande hår. En verkligt intressant och vacker svamp! Fig. 2, 3, 4. Enda kända lokalen i Väst-sverige, sedan de av O. ROB. FRIES omnämnda gen. bebyggelse spolierats.

V. murinella QUÉL. — Gbg, Björkdalen i kanten av ett grönsaksland, 12. 9. 42.

Pluteus salicinus (PERS.) FR. — Hl. Släps sn, Kullavik på *Salix*-gren, 23. 8. 42. — Gbg, Slottsskogen på lövträds-gren, 29. 9. 44.

P. phleophorus (DITTEN) FR. (det. T. NATHORST-WINDAHL). — Gbg, Backaomr. på gamla träbitar och div. skräp, 16. 9. 44, där den alltfjämt påträffas då och då.

Pholiota adiposa FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Slottsskogen vid foten av levande lind, 9. 11. 36. Tämligen stor guldgul och oerhört slemmig svamp. O. ROB. FRIES upptar den från Jonsered år 1888, men jag har ej kunnat finna den där.

Ph. aurivella (BATSCH.) FR. — Gbg, Rya skog på al, 5. 10. 45. — Vg. Tidaholm, Uddestorp högt upp på en oxelstam, 26. 9. 48.

Ph. destruens (BROND.) FR. — Gbg, Slottsskogen i centrum av sågytan på liggande poppelstam, 25. 9. 44. — Fig. 5. — Gbg, Stora Torp på avsågad på marken liggande poppelstam, 16. 9. 47; nr 3243. Växtsätt som föregående.

Ph. spectabilis FR. — Hl. Släps sn, Kullavik på ekstam, 23. 8. 42. —

Gbg, Färjenäs på ekstubbe, 14. 10. 44. — Gbg, Slottsskogen på lövträdsstubbe, 7. 10. 49.

Ph. acerita (BRIG.) FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Backaomr. på träbitar och annat skräp bland gräs, 11. 6. 45. Ny art för området, ty O. ROB. FRIES omnämner den ej i sin förteckning över göteborgstraktens svampar och ingen annan har rapporterat den. RICKEN skriver om denna svamp bla.: »An lebenden Stämmen, besonders der Pappeln und Weiden, rasig 5—10, nur in südlichen Ländern . . .». Hur denna sydliga svamp kommit hit är ej gott att säga men troligtvis har väl sporena följt med varor, som fraktats på båtar hit till hamnen, och därifrån är ju sedan bara en liten bit till Backaområdet, där de så funnit lämpligt substrat bland träbitar o.d.

Hebeloma sacchariolum QUÉL. — Vg, Råda sn, Pixbo på nästan naken jord under lövträd, 12. 10. 47; nr 3293. — Vg, Askims sn, Åsen bland glest gräs vid rabatt under lövträd, 15. 7. 48; nr 3432.

Flammula gummosa (LASCII) FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Björkdalen på den gamla avstjälpningsplatsen, vilken numera vuxit igen, 10. 11. 42.

F. carbonaria FR. — Vg, Skallsjö sn, Bockaberg på brandställe, 24. 9. 43. — Hl, Lindome sn nära järnvägsstationen, 10. 10. 45. — Vg, Brunns sn strax söder om Åsastugan på brandplats, 5. 6. 48; nr 3391 samt dessutom på flera brandplatser inom området.

F. sapinea FR. (det. T. NATHORST-WINDAHL). — Vg, Råda sn, Pixbo på barrträdsstubbe, 3. 10. 47.

Naucoria erinacea FR. — Gbg, Slottsskogen på fallen trädgren under lönn, 5. 9. 46; nr 2894. — Gbg, Rya skog på död gren av *Rosa* sp., 27. 11. 46 och 15. 10. 47. — Boh, Lane-Ryrs sn nära Hukeberget på gammal *Salix*-gren, 2. 10. 48. — Vg, Mölndal ca 300 m öster om Frölundaborg på död *Salix*-gren, 15. 9. 49.

N. cucumis (PERS.) FR. — Vg, Skallsjö sn, Stenkullen på jordhög vid en källare, 7. 10. 44. — Gbg, Färjenäs på nästan naken jord vid väggkant, 5. 10. 45. — Gbg, Hisingen vid vägen till Rya skog på gammal jordhög, 27. 8. 48.

Crepidotus mollis (SCHAEFF.) FR. — Boh, Rödbo sn, Ellesbo på murken lövträdsstubbe, 13. 9. 45. — Vg, Nödinge sn dalgången öster om Surte järnvägsstation på liggande trädstam många individ, 28. 6. 46 samt här och var inom området.

C. Lundellii PILÁT (det. S. LUNDELL). — Gbg, Färjenäs på fallna *alm*-grenar, 14. 10. 44. — Gbg, Rya skog på fallna *ask*-grenar, 5. 10. 45; nr 2347.

Psalliota haemorrhoidaria (SCHULZ.) FR. — Gbg, Färjenäs vid jordvall under lövträd, 24. 9. 46. Stor och kraftig med basalknöl. Kött blodrött anlöpande vid brytning eller tryck.

Stropharia coronilla (BULL.) FR. — Gbg, Bjurslätt i gräs vid väggkant, 29. 8. 40. — Vg, Askims sn i gräsmatta på dikeskant, 27. 8. 43. — Gbg, Backaomr. bland gräs och avfall, 11. 10. 47. INGELSTRÖM uppger tämligen allmän, men jag anser den här vara mindre allmän och på vissa delar av området tämligen sällsynt.

S. Hornemannii FR. Syn. *S. depilata* (PERS.) FR. — Vg, Härryda sn strax vid Rya hållplats i barrskog, 20. 9. 41. — Vg, Dalstorps sn i barrskogen norr om kyrkan, 7. 8. 43. — Vg, Lerums sn, Härskogen i barrskog, 22. 9. 46.



Fig. 5. *Pholiota destruens*. I centrum av sågytan på en poppelstam.

— Hl. Fjärås sn so om Furuvik i barrskog, 2. 10. 46. — Vg. Stora Lundby sn, Björboholm i barrskog, 12. 10. 47 (leg. FR. HILMERSSON). Inom Göteborgs stads område har jag ej funnit denna svamp.

Hypholoma cotoneum (QUÉL.) LANGE (det. S. LUNDELL). — Boh. Rödbo sn, Österhög i rätt fet gräsmark vid gärdesgård, 2. 10. 45; nr 2314.

H. dispersum FR. — Hl. Lindome sn, Ingsereds os bland träbitar och sågspån, 16. 10. 45. — Vg. Fotskäls sn norr om Dyrenäs bland gräs, mossa, träflisor och pinnar i barrskog, 2. 10. 46. — Vg. Sätilla sn strax söder om Flohult i barrskog vid granstubbe, 2. 10. 46.

Psilocybe sarcocephala FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Slottsskogen tuvad i gräset vid basen av björk, 28. 9. 45. — Vg. Lerums sn, Hjärskogen tuvad vid lövträdsstubbe i slutningen nära Stora Hjärsjöns östra strand, 19. 9. 48.

Coprinus sterquilinus FR. — Gbg, Hisingen bland nässlor på gammal kompost vid vägen till Rya skog, 5. 10. 45.

Cortinarius triumphans FR. — Hl. Släps sn, Kullavik under björk, 11. 10. 42. — Vg. Råda sn strax söder om Pixbo järnvägsstation, 20. 9. 46 samt i Hedlunds park och i Slottsskogen här i Göteborg, samtliga under björk. Både KROK och ALMQUIST samt INGELSTRÖM uppges allmän, men i detta område synes den vara mindre allmän—täml. allmän.

C. bolaris (PERS.) FR. — Vg. Askims sn, Åsen under ek, björk och tall, 6. 9. 45. — Vg. Kilanda sn, Kilanda säteri i barrskog, 11. 9. 45 (leg. C. HJÄRNE). — Gbg, Hedlunds park i blandskog åren 1941, 1944 och 1945.

Gomphidius rutilus (SCHAEFF. ex FR.). Syn. *G. viscidus* (L.) FR. — Vg. Mölndal Toltorpsdalen under tall, 19. 9. 40. — Gbg, Hedlunds park i tallskog, 14. 9. 45. — Boh. Hjärtums sn vid Långvattnet i tallskog, 1. 9. 46. KR. & A. liksom INGELSTR. uppges allmän men här se vi den rätt sällan.

G. maculatus SCOP. — Gbg, Hedlunds park under lärkträd, 14. 9. 45; nr 2191.

Hygrophorus erubescens (FR.) FR. — Vg. Lerums sn i barrskogen söder om Härskogens friluftsgård, 19. 9. 48. — Värmland Dalby sn, Ransbyn i barrskog, 22. 8. 49 (leg. EBBA NILSSON). — Vg. Grönahögs sn i barrskogen norr om Stommen, 24. 8. 49 (leg. E. KÄLLBERG). Är såvitt jag nu känner till ej funnen i Göteborgs närmaste omgivningar.

Lactarius lilacinus (LASCII) FR. (det. S. LUNDELL). — Gbg, Rya skog under lövträd, mest al, 18. 11. 42. Om denna skriver S. LUNDELL (i brev): »Denna är, såvitt jag nu vet, inte förut antecknad för Sverige.» Ett andra fynd gjorde jag ett par år senare i Hedlunds park, Gbg, under al, alm och brakved, 14. 10. 44. Denna svamp är en senhöstsvamp, som utvecklar fullvuxna individer till i början av december, om inte frosten hindrar, och den tycks föredraga rik fuktighet, ty båda de nyss nämnda lokalerna äro ganska fuktiga.

L. spinosulus QUÉL. — Hl. Släps sn, Heden 100 m s om järnvägsstationen på gräsmark under björk, 11. 10. 42. — Vg. Råda sn, Pixbo på gräsmatta under björkar, 2. 10. 43. — Vg. Lerums sn, Lilla Stamsjöns norra strand i gräs under björk, 21. 9. 45. Denna och näst föregående stå varandra mycket nära och ha ibland förväxlats.

Russula virescens (SCHAEFF.) FR. — Hl. Släps sn, Malevik på betesmark (gammal åker) vid lövskog, 18. 8. 45. — Mölndal, Eklanda i lövskog bland gräs, 18. 9. 46. — Vg. Råda sn, Pixbo i lövskog, 19. 8. 47. Dessutom har jag sett den några gånger i Slottsskogen under lövträd.

R. cyanoxantha (SCHAEFF.) FR. — Vg. Askims sn, Åsen i lövskog, 1. 8. 44. — Hl. Släps sn, Särö västerskog bland gräs i lövskogsbryn, 14. 8. 45. — Hl. Släps sn, Kullavik i lövskog 18. 8. 45. — Hl. Släps sn, Heden i blandskog, mest ek, 22. 8. 46. I Göteborgs parker är den tämligen allmän.

R. sardonica FR. — Frekvensen av denna svamp anger KR. & A. som mindre allmän, och INGELSTR. tämligen sällsynt, men i göteborgstrakten är den mycket allmän. Ja, den förekommer i sådana massor i våra tallskogar, att man skulle kunna plocka många stora korgar fulla av den. Även svampfattiga år har den förekommit rätt rikligt.

Marasmius Vaillantii FR. (det. T. NATHORST-WINDAHL). — Vg. Dals-
torps sn nära södra stranden av Dalstorpssjön i gräs (betesmark), 27. 7. 43. — Gbg, Keillers park på något fuktig gräsmark, 5. 9. 45.

Lentinus suavisissimus FR. — Boh. Lane-Ryrs sn väster om Hukeberget, 2. 10. 48. — Mölndal, Finsmossen, dammens västra strand på döda *Salix*-grenar, 24. 9. 49. — Mölndal 300 m öster om Frölundaborgs hållplats på döda *Salix*-grenar, 26. 9. 49.

Panus stipticus (BULL.) FR. — Denna svamp har jag funnit på flera ställen i Bohuslän, Halland och Västergötland och i göteborgstrakten förekommer den allmänt på lövträdsstubbar, mest på ek.

Trogia crispa (PERS.) FR. — Gbg, Slottsskogen massvis på hassel, 11. 9. 41. — Gbg, Stora Torp på bok, 17. 9. 42. — Vg. Skallsjö sn, Bockaberg på hasselgrenar rikligt, 24. 9. 43. — Vg. Östads sn, Buaholm på lövträdsgränar, 12. 9. 46; nr 3036. — Boh. Lane-Ryrs sn ej långt från Sarven på hassel, 3. 10. 48. INGELSTR. uppger sällsynt för denna svamp, men för detta område är nog KR. & A:s beteckning mindre allmän riktigare.

Schizophyllum commune Fr. — Vg. Grönahögs sn, Östentorp på askstubble, många individ, 13. 11. 44; nr 1988. — Vg. Östads sn, Ljusevattnets torp på aspstock, 1. 5. 46; nr 2734. — Småland Stenbrohults sn nära Möckelns östra strand på fällda björkgrenar, 6. 7. 46. — Vg. Brunns sn nära Åsastugan vid Åsundens västra strand på ekstubbe, 5. 6. 48; nr 3388. Jag har årligen sett den här i Göteborg på flera lokaler sedan år 1940 och vanligen på fällda lövträdsstammar *l. ex. lind, ek, bok m. fl.* En höst växte den i Slottsskogen på levande bok c:a 4 dm från marken. Just i höst finns den i parti bl. a. på en hög lövträdsstammar i Slottsskogen samt några små exemplar på en stock (trappstöd) i Botaniska trädgården. S. WOLDMAR har meddelat mig, att han funnit den i uddevallstrakten. Denna intressanta svamp, som genom sina kluvna lameller skiljer sig från andra skivsvampar, har tidigare uppgivits som sällsynt, men antingen måste den ha blivit förbisedd eller ock är den stadd i en stark utbredning, ty den har under några år blivit antecknad från ett stort antal nya lokaler. Här är den tämligen allmän.

Litteratur.

- ANDERSSON, O., Bidrag till Skånes Flora. Notiser om intressanta storsvampar, 5. 7. 10.
— Bot. Not., Lund 1939—41.
- BÜLOW, W., Svampar, Lund 1916.
- FERDINANDSEN, C. og WINGE, Ø., Mykologisk ekskursionsflora. — København 1928.
- FRIES, O. ROB., Synopsis Hymenomycetum regionis Gothoburgensis. — K. Vet. o. Vitt. Samh. Handl. h. 23. Göteborg 1888.
— Ser. IV. In synopsis Hymenomycetum regionis Gothoburgensis additamentum.
— Ibid. h. III. Göteborg 1900.
- INGELSTRÖM, E., Svampflora. — Stockholm 1940.
- KARSTEN, P. A., Rysslands, Finlands och den Skandinaviska halvöns hattsvampar I.
— Helsingfors 1879.
- KROK & ÄLMQUIST, Svensk skollflora. II. Kryptogamer. — Stockholm 1932.
- LANGE, J. E., Flora Agaricina Danica. I—V. — Köpenhamn 1935—39.
- LUNDELL, S. & NANNFELDT, J. A., Fungi Exsiccati Suecici. I—XXIV. — Uppsala 1934—42.
- NATHORST-WINDAHL, T., Storsvampar i Bohuslän. — Bohuslän, Landskapet vid västerhavet. Stockholm 1943.
— Anmärkningsvärda fynd av hymenom. i Bohuslän och Västerg. — Meddel. från Göteborgs Bot. trädgård Bd 16. Göteborg 1945.
— Anmärkningsvärda fynd av hymenom. i Bohuslän, Västergötland och Dalst. — Bot. not., Lund 1949.
- PETERSEN, S., Danske Agaricaceer. — Kjøbenhavn 1907.
- RICKEN, A., Die Blätterpilze. — Leipzig 1915.
- ROCH, M. & CORTIN, B., Medicin och svampkännedom. — Basel.
- SVENSSON, HARRY G., Anteckningar om karlstadstraktens skivlingflora. I. Leucosporae.
— Karlstad 1940.

Distribution and Ecology of Marine Littoral Diatoms.

Consideration of the littoral diatom-flora with special reference to forms living in gelatinous tubes.

By A. A. ALEEM, Ph. D.

I. **Introduction.** — In a previous paper (ALEEM, 1949) an ecological account was given of the diatoms inhabiting the region between tide marks on certain rocky shores situated to the south of England. A number of littoral diatom-communities were described and these were shown to exhibit a zonal distribution comparable to that exhibited by the littoral seaweeds. Notes on the periodic development of certain species which at one time or another played an important rôle among the littoral diatom-flora were also given in that paper.

In the present paper littoral diatoms will be considered mainly from a taxonomic point of view. A systematic list of the species observed showing their distribution in different types of coast-line is given. Special attention is paid to forms living in gelatinous tubes, which constitute an important group among the diatoms of the littoral region, and the British species of the genus *Schizonema* are discussed in some detail. Other species of diatoms which show variations from the types or for which no descriptions appear to have been made are figured and briefly described; in some of the drawings striae are only partly shown.

The habitats selected for such studies include, apart from the rocky shores referred to above, a calcareous shore near Brighton (Sussex) and mud-flats at Whitstable (Kent). Collections were made from these localities at different times throughout a period of two successive years. The material was examined both while fresh and after boiling in nitric acid to clean the diatoms from organic matter. The cleaned diatom-material was mounted either in Hyrax or in a mixture of 2 : 1 of powdered piperine and antimony tribromide which is heated

gently to the melting point after applying the cover-slip. The latter mountant gives a better resolution under the microscope owing to its high refractive index (cf. also GHAZZAWI, 1933 and LUND, 1945).

II. **Distribution in Different Types of Coast-Line.** — Table 1 gives the distribution of the commoner diatoms observed in three different types of coast-line. Rare species are mostly ignored and some of them are no doubt planktonic forms which have been deposited in the littoral region. Others, which are more frequent, but are suspected of being planktonic forms are indicated in the table by (*p.*). The taxonomic arrangement followed is that of HUSTEDT (1927—1930 & 1931—1937), except for the *Naviculaeae* and *Nitzschiaeeae* which are mostly arranged according to PERAGALLO (1897—1908).

The list in the above table shows that:

1. The bulk of the littoral diatoms belong to the pennales.
2. Most of the species occur both on the rocky noncalcareous shore and on the chalk-rocks; few being restricted to one or other type of coast.
3. The mud-flats are characterised by the absence of *Licmophora* and of other *Tabellariaeae* and the rich representation of *Navicula* and other *Biraphideae* which are capable of moving freely within the substratum.
4. Certain species (e.g., *Navicula cryptocephala* and *Nitzschia frustulum*), which occur widely in fresh or brackish water habitats are found in these marine habitats.

III. Forms Enclosed in Gelatinous-Tubes.

A. **General Considerations.** — These are colonial forms of diatoms which spend their life inside gelatinous tubes fixed to a solid substratum. The tubes, which are secreted by the diatoms themselves, are often branched in a dichotomous manner and in outside appearance bear resemblance to fronds of *Ectocarpus* and allied genera with which they could be easily confused on the shore. Some observations have been made on the mode of formation of colony in *Schizonema Grevillei*, grown in cultures. Each colony is initiated by a single individual which attaches itself by a gelatinous pad to the substratum and secretes its own tubular sheath. The tube, quite often, reaches a length many times as that of the enclosed individual before the latter starts to divide. The daughter cells at first move freely inside the tube

Table 1. Distribution of diatoms in different types of coast-line.

Species	Rocky non-calcareous shore (Dorset)	Chalk-shore (Sussex)	Mud-flats (Kent)	Species	Rocky non-calcareous shore (Dorset)	Chalk-shore (Sussex)	Mud-flats (Kent)
A. Centrales							
I. Coscinodisceae							
<i>Melosira nummuloidea</i> (Dillw.) C. Ag.	—	+	+	<i>D. bombus</i> Ehrenb.	+	—	+
<i>M. moniliformis</i> (Müll.) C. Ag.	+	+	+	<i>Amphipleura rutilans</i> (Trent.) Cleve	+	+	+
<i>M. sulcata</i> (Ehrenb.) Kütz. (p)	+	+	+	var. <i>obtusa</i> (Grev.) Hustedt	+	+	+
<i>Podosira Montagnei</i> Kütz.	+	+	+	<i>Stauroneis crucigera</i> (W. Sm.) Heib.	+	—	+
<i>Hyalodiscus radiatus</i> (O'Meara) Grun. (p)	+	+	+	<i>S. constricta</i> Ehrenb.	+	—	+
<i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehrenb. (p)	+	+	+	<i>S. salina</i> W. Sm.	+	—	+
II. Actinodisceae							
<i>Actinopterychus undulatus</i> (Bail.) Ralf. (p)	+	+	+	<i>Schizonema Grevillei</i> (see p. 426)	+	+	+
III. Eupodisceae							
<i>Auliscus sculpus</i> (W. Sm.) Ralf. (p)	+	+	+	var. <i>comoides</i> (W. Sm.) comb. nov.	+	+	+
IV. Biddulphiaceae							
<i>Triceratium alternans</i> Bailly (p)	+	+	+	<i>S. Smithii</i> C. Ag.	+	+	+
<i>Biddulphia aurita</i> (Lyngb.) Bréb.	+	+	+	<i>S. ramosissima</i> C. Ag.	+	+	+
B. Pennales							
V. Tabellariaceae							
<i>Rhabdonema minutum</i> Kütz.	+	+	—	var. <i>molle</i> (W. Sm.) comb. nov.	+	+	+
<i>R. arcuatum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	—	var. <i>mucosum</i> (W. Sm.) comb. nov.	+	+	+
<i>R. adriaticum</i> Kütz.	+	+	—	<i>Navicula rhombica</i> Greg.	+	+	+
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) C. Ag.	+	+	—	<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	+	+	+
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	—	var. <i>venula</i> Kütz.	+	+	+
<i>G. oceanica</i> (Ehrenb.) Grun.	+	+	—	<i>N. viridula</i> Kütz. var. ? (see p. 436)	+	+	+
var. <i>macilenta</i> (W. Sm.) Grun.	+	+	—	<i>N. digito-radiata</i> Greg.	+	+	+
<i>G. serpentina</i> (Ralf.) Ehrenb.	+	+	—	var. ? (see p. 437)	+	+	+
<i>Liemophora flabellata</i> (Carm.) C. Ag.	+	+	—	<i>N. ammophila</i> Grun.	—	—	+
<i>L. gracilis</i> (Ehrenb.) Grun.	+	+	—	<i>N. cancellata</i> Donk.	—	—	+
var. <i>anglica</i> (Kütz.) Peragallo	+	+	—	<i>N. humerosa</i> Bréb.	—	—	+
	+	+	—	<i>N. Henneidy</i> W. Sm. var. <i>nebulosa</i> Ehrenb. (p)	—	—	+
	+	+	—	<i>N. lyra</i> Ehrenb.	+	—	+
	+	+	—	<i>N. abrupta</i> Greg.	—	—	+
	+	+	—	<i>N. atlantica</i> A. Schmidt	—	—	+
	+	+	—	<i>N. palpebralis</i> Bréb.	—	—	+
	+	+	—	<i>N. species</i> (see p. 437)	—	—	+
	+	+	—	<i>Trachyneis aspera</i> Ehrenb.	+	+	+
	+	+	—	var. <i>pulchella</i> W. Sm.	+	+	+
	+	+	—	<i>Scolioleura tumida</i> (Bréb.) Rabenh.	—	—	+
	+	+	—	<i>S. laetistriata</i> (Bréb.) Grun.	—	—	+

L. Juergensii C. Ag.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L. Ehrenbergii (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L. nubecula (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VI. <i>Fragilariaceae</i>									
Plagiogramma staurophorum (Greg.) Heiberg (p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Campylosira cymbelliformis (A. S.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Opephora marina (Greg.) Petit	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria striatula Lyngb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F. hyalina (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhaphonelis surirella (Ehrenb.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. amphiceros Ehrenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Synedra Gallonii (Bory) Ehrenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. hyperborea Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. parvula var. nov.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. tabulata (Ag.) Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. fasciculata (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. parva (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. bacillaris (Grun.) Hustedt	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VII. <i>Cocconeidae</i>									
Campyloneis Grevillei (W. Sm.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cocconeis costata Greg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. scutellum Ehrenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. parva Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. dirupta Greg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. pseudomarginata Greg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VIII. <i>Achnantheae</i>									
Achnanthes brevipes C. Ag.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. intermedia (Kütz.) Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. parvula (Kütz.) Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Achnanthes longipes C. Ag.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhoicosphenia marina (W. Sm.) M. Schmidt.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Pullus M. Schmidt	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IX. <i>Naviculaceae</i>									
Diploneis Smithii (Bréb.) Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D. didyma Ehrenb. (p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Pleurosigma angulatum Quek.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. quadratum W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P. aestuarii Bréb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P. ballicum W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gyrosigma fasciola Ehrenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G. littorale W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
X. <i>Amphiproreae</i>									
Tropidoneis latestriata Bréb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
T. vitrea W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Amphiprora sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
XI. <i>Gomphocymbelleae</i>									
Gomphonema exigua Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Amphora exigua Greg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. pusio Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. ovalis Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. acutiuscula Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. sp. (see p. 438)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
XII. <i>Nitzscheae</i>									
Nitzschia panduriformis Greg. (p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. marginulata Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. hybrida Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. sp. (1) (Hantz. hyalina?) (see p. 438)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N.* sp. (2) (see p. 439)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. frustulum Kütz. var. ? (see p. 438)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. angularis W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. sigma (Kütz.) W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. acuminata W. Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. apiculata Greg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. closterium W. Sm. (p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N. longissima Bréb. (p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
XIII. <i>Surirelleae</i>									
Surirella fastuosa Ehrenb. (p)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. gemma Ehrenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Although this species was not found at Swanage, it was collected from the lower littoral region at St. Andrews (Scotland), Plymouth & Salcombe (Devon).

secreting more gelatinous matter which adds to its thickness; later they arrange themselves in one or more files.

Such forms are widely distributed both in calcareous and non-calcareous types of rocky-shore, with particular abundance in littoral pools. The more common are the species of *Schizonema*, those of *Amphipleura* and *Stauroneis* being less frequent. Their taxonomy is discussed in the following paragraphs.

The genus *Schizonema* was established by C. AGARDH in 1824 to include diatoms enclosed in gelatinous sheaths. Subsequent attempts to refer these forms to distinct genera all met with serious criticism. The earlier workers distinguished species almost exclusively on the form of the gelatinous sheath and its mode of branching, with the result that species of genera like *Amphipleura* and *Stauroneis* with a similar habit were included in *Schizonema*. On this basis RABENHORST (1864—1868) enumerates 79 species of *Schizonema*, as well as a number of varieties. In Herb. AG. at Lund there is a rich collection of *Schizonema* mounted on paper; some of the species have been described, while others left without naming or with only a few remarks by C. AGARDH.

The first serious attempt to revise the genus was undertaken by GRUNOW (1880), the relevant illustrations being later published by VAN HEURCK (1880—1885). GRUNOW took account of characteristics of the frustule and distinguished three genera viz: 1. Naviculoid forms (*Schizonema* and *Dickieia*); 2. Amphipleuroid forms (*Berkeleya*).

In CLEVE's monograph (1894—1895) *Schizonema* and *Dickieia* were included in *Navicula*, while *Berkeleya* was included in *Amphipleura*. PERAGALLO (1897—1908), like most subsequent workers, adopted CLEVE's treatment as far as *Schizonema* and *Dickieia* were concerned.

I have followed CLEVE (I, 1894, p. 125) in referring *Berkeleya* to *Amphipleura*, but I have retained the generic name *Schizonema* for the marine naviculoid forms whose frustules do not show the characteristics of *Stauroneis* or *Amphipleura* and which are enclosed in gelatinous tubes.¹ The species in question are rarely met with as separate individuals in nature, and it is this special habit that distinguishes them from other *Naviculas* which they often closely resemble. Such similarities are evident between *Schizonema Grevillei* and *Navicula rhombica* GREG. (cf. also CLEVE, I, 1894, p. 153), as well as between *Schizonema ramo-*

¹ In the habitats investigated I have not found pure colonies of *Nitzschia* (*Homæoctadia*). The association of *Nitzschia* spp. with different *Schizonemas* is, however, not infrequent (cf. later).

sissima and *Navicula gelida* GRUN. or *N. directa* W. SM., in particular the var. *subtilis* GREG. Cleaned frustules of *S. ramosissima* could on CLEVE'S system be referred to either of the two last mentioned *Naviculas*. CLEVE himself says (II, 1895, p. 26) of *N. ramosissima*: »this species is nearly akin to *N. mollis* and on the other hand to smaller forms of *N. directa* var. *subtilis* from which *N. ramosissima* can scarcely be distinguished». If he placed *Schizonema* in brackets before the specific name *ramosissima* in order to avoid confusion with the other species, there is no reason why *Schizonema* should not be retained as a generic name.

The validity of the genus *Dickieia* which has been only rarely recorded is questionable. GRUNOW distinguished it from *Schizonema* because the mucilage-envelope forms a flat expansion, in itself a rather inadequate character. The only certain species is *D. ulvacea* BERKL., which in shape of frustule and number of striae approaches *Schizonema molle*, here considered to be a variety of *S. ramosissima*. According to VAN HEURCK (1880—1885, pl. 16, fig. 10), CLEVE (I, 1894, p. 129) and PERAGALLO (1897—1908, p. 58, pl. 7, fig. 336) the distinctive feature of the frustule of *D. ulvacea* is the dilatation of the central area owing to two opposite striae being slightly shorter than the others. I have examined type specimens of this species both in the British Museum Herb. and in Herb. AG. and I have met with a large number of frustules lacking this character. Besides, it is not uncommon in *Schizonema ramosissima* that in some individuals one or two of the median striae are shorter than the rest and lead to transverse dilatation of the central area (cf. fig. 6, A). In SMITH'S drawings (1853—1856), II, pl. 54, fig. 342) of »*D. ulvoidea*» the valve labelled *a* has a short stria on one side only, while that labelled *a* has a short stria on each side which show that the frustules vary. On the other hand, SMITH'S figure (343) of the valve of *D. pinnata*, which is probably a form of *Schizonema ramosissima*, lacks such short striae.

The frustules of *Dickieia ulvacea* could therefore probably not be distinguished from those of *S. ramosissima* or of its var. *molle* and the »ulvoid» sheath may be a result of growth in a special habitat. I have only rarely found a form resembling *D. ulvacea* in which the gelatinous envelope was flat, about $\frac{1}{2}$ —1 cm long and of irregular shape (fig. 6, J). The frustules, which were more or less clearly arranged in files within the envelope, agreed with those of *S. ramosissima*. The kind of growths drawn by SMITH for *D. pinnata* have, during the present investigation, been frequently found in *S. ramosissima*.

The fact that the frustules of *Dickieia ulvacea* are sometimes described as strongly and sometimes as weakly silicified in the literature (cf. PERAGALLO, 1897—1908, p. 58) suggests that a variety of species of *Schizonema* may be involved.

After examining much living material, as well as prepared slides of *Schizonema*, I have come to the conclusion that there are only a small number of British species. Specific distinctions must be based mainly on the characteristics of the frustules. Such characters as colour, texture and mode of branching of the tubes although of some value in recognizing certain species on the shore, cannot be regarded as specific characteristics since the frustules of two or more species may occur in the same tube and other diatoms such as *Nitzschia* may often be included in varying degrees of abundance (fig. 2, B) and may even be responsible for changing the colour, texture or shape of the tubes. The shape of the envelope may perhaps also vary with the environmental conditions, since the sheaths of *S. ramosissima* from the exposed *Bangia*—*Porphyra* zone at Swanage (Dorset) were somewhat flattened.

Any revision of the species of the genus should of course be based on an exhaustive examination of type specimens. Specimens of the species recorded by SMITH in »Brit. Diat.» (1853—1856), which are contained in his collections in the Herbarium of the British Museum, have been examined and compared with those obtained in my own collections, although some of the preparations in SMITH's collection were not in a sufficiently good condition to admit of proper study. They were made over a number of years from different parts of the country, either by SMITH himself or by others, and can be taken as representative of the British *Schizonemas*.

B. SMITH'S BRITISH SCHIZONEMAS. — SMITH described 17 species of *Schizonema*, 6 of which were new. His classification was chiefly based on the degree of silicification of the frustules and the characters of the 'frond'. In the following the species listed by him are considered in the light of his description, as well as of an examination of his slides and of such type-specimens of HARVEY, KÜTZING and C. AG. as were available. In referring to SMITH's slides, the serial number in the British Museum Herbarium, the locality and the date are given; where no collector is mentioned, the material was collected by SMITH himself.

1 — *S. cruciger* W. SM. (II, p. 74, pl. 56, fig. 354). — B. M. 24387, Hastings, May 1852.

- = *Stauroneis crucigera* (W. SM.) HEIB. (1863), p. 88; PERAGALLO (1897—1908), p. 55, pl. 7, fig. 2.
- 2 — *S. helminthosum* CHAUV. (W. SM. II, p. 74, pl. 56, fig. 355). — B. M. 24388, Sussex, March 1852. — CHAUVIN's type-spec. in Herb. AG. no 3733—4!

The valves present agree with those assigned to *S. Smithii* C. AG. (= *Navicula avenacea* (BRÉB.) CLEVE, II, 1895, p. 15) in the present paper, except that the poles of the valves are more acute than those of the latter.

- 3 — *S. comoides* AG. (W. SM., II, p. 75, pl. 57, fig. 358). — B. M. 24391, Torbay, MRS. GRIFFITHS. — Non *S. comoides* AG.!

The valves present resemble those of *S. Grevillei* var. *comoides* (see p. 427). The type-specimens in Herb. AG. (no 3654—5!, cf. also consp. p. 19) belong to *Amphipleura rutilans*.

- 4 — *S. confertum* W. SM. (II, p. 75, pl. 57, fig. 359). — B. M. 24392, Sussex, (DICKIE's collection).

The material is not in a good condition, but the valves present resemble those of an *Amphipleura*. DICKIE was of the opinion that this form was HARVEY's *S. implicatum* and a slide in the Brit. Mus. Herb. bearing this name (no. 24412) contains *Amphipleura rutilans*. SMITH remarks of DICKIE's material: »this is certainly not *S. implicatum* HARV., the valves being different both in form and striation». This is confirmed by his drawings which do not show an *Amphipleura*. In the absence of adequate material of *S. confertum*, it is impossible to arrive at a definite conclusion as to its status.

- 5 — *S. mucosum* KÜTZ. (W. SM., II, p. 75, pl. 57, fig. 360). — B. M. 24393—4, Sussex, April 1854.

The valves in these preparations are 20—28 μ long and 5—7 μ broad; striae 14—16 in 10 μ . They agree with those of the form described below as *S. ramosissima* var. *mucosum* (p. 432).

DE TONI (1891—4, p. 285) regards SMITH's *S. mucosum* as distinct, but it resembles *S. ramosissima* in many respects.

Another preparation from Trieste of *S. mucosum* KÜTZ. in the Brit. Mus. Herb. (No. 19097) is altogether different from that of SMITH. It contains *S. Grevillei* and a smaller quantity of *Amphipleura rutilans*. The description and figure of *S. mucosum* given by KÜTZING (1844, p. 115, pl. 26, fig. 9) suggest that this species is *Amphipleura rutilans*.

- 6 — *S. Smithii* AG. (W. SM. II, p. 75, pl. 57, fig. 362). — B. M. 24395—6, Torbay, MRS. GRIFFITHS. — Type-spec. in Herb. AG. no 3754!, 3757!; non 3755!

This is a distinct species, often cited in the literature as a synonym of *N. avenacea* (BRÉB.) CL.

The valves in the Brit. Mus. preparations are about 38 μ long and 8 μ broad; the striae are strongly radiating, the median ones irregularly short and long, about 13—16 in 10 μ . The preparations are labelled *S. Smithii* in SMITH's handwriting and are probably more convincing than the description and figure in his book. The latter, especially fig. 362, apply more to *S. ramosissima*.

- 7 — *S. torquatum* W. SM. (II, p. 76, pl. 57, fig. 361). — B. M. 24397, Devon, MRS. GRIFFITHS.

The valves agree fairly well with those described below as *S. ramosissima* var. *molle* (p. 432).

- 8 — *S. divergens* W. SM. (II, p. 76, pl. 57, fig. 363). — B. M. 24399, Lough Larne, DR. DICKIE.

The valves in this preparation agree in all respects with those of *S. ramosissima*. This form appears to have been found only once in the above mentioned locality and at a depth of 5 fm. It was referred to as a separate species mainly owing to the flattening of the sheath and its mode of branching (cf. SMITH's figure). There seems to be no adequate grounds for maintaining it as a separate species by DE TONI (1891—4, p. 284) and MILLS (1933—4, p. 1430).

- 9 — *S. Grevillei* AG. (W. SM., II, p. 77, pl. 58, fig. 364). — B. M. 24401, Sussex, November 1850.

Valves robust, average length 46 μ , average breadth 13 μ , up to 68 μ long and 18 μ broad; striae about 20 in 10 μ . They agree with those described on p. 426, but certainly not with the type-specimens (no 3758—9!) in Herb. AG.

- 10 — *S. molle* W. SM. (II, p. 77, pl. 58, fig. 365). — B. M. 22905, Exmouth, MISS CUTLER.

The valves in this preparation are identical with those of my specimens of *S. ramosissima* var. *molle* (p. 432).

- 11 — *S. Dillwynii* AG. (W. SM., II, p. 77, pl. 58, fig. 366). — B. M. 24403, Wareham. — Type-spec. in Herb. AG. no 3735! (Systema

p. 10) also no 3698! and 3700! of *S. quadripunctatum* AG. (consp. p. 21).

The valves present in the two Herbaria are those of *Amphipleura rutilans* (TRENT.) CLEVE (II, 1895, p. 126). SMITH's fig. 366 may represent var. *obtusa* of that species (compare with HUSTEDT, II, 1931—1937, p. 721, fig. 1093, *c, d*).

12 — *S. implicatum* HARV. (W. SM., II, p. 78, pl. 59, fig. 367). — B. M. 24406 and 24412, Mrs. GRIFFITHS.

The two slides contain different species, and it is doubtful to which of them the name applies, especially as SMITH gives no information as to the number of striae in *S. implicatum*. Slide 24406 contains valves closely resembling those of *S. ramosissima*, and this seems to be the form which SMITH describes and figures. HARVEY (1841, p. 213) cites *Micromega setacea* KÜTZ. as a synonym of *S. implicatum*, and slides of the former in KÜTZING'S collection, likewise, contain valves resembling those of *S. ramosissima*. This is especially true of slide No. 19148 in the Brit. Mus. collection (*Micromega setacea* KÜTZ. var. *B. torquatum* HARV.), most of the valves (about 30 μ long; 6 μ broad; 13 striae in 10 μ) in which are *S. ramosissima*.

On the other hand, SMITH's slide No. 24412 contains valves more like those of *Amphipleura rutilans*.

13 — *S. obtusum* GREV., (W. SM., II, p. 78, pl. 58, fig. 368). — B. M. 24407, Salcombe, Mrs. GRIFFITHS.

The few valves on this slide are weakly silicified, and the striae are indistinguishable, but the central nodules are furcate. This, as well as size and shape of the valves, suggest that they belong to *Amphipleura rutilans* var. *obtusa*.

14 — *S. ramosissima* AG. (W. SM., II, p. 78, pl. 59, fig. 369). — B. M. 24408—9, Torbay, Mrs. GRIFFITHS. — Type-spec. in Herb. AG. no 3884! (Systema p. 11).

Almost all the valves in SMITH's first slide belong to *S. Grevillei* var. *comoides*, but the second contains a few valves which could be referred to *S. ramosissima*.

15 — *S. laciniatum* HARV. (W. SM., II, p. 79, pl. 59, fig. 370).

This species is not represented in SMITH's collection. He does not give the number of striae, but judging from his fig. (370) the number

is about 13 in 10 μ . MILLS (1933—4, p. 1432) refers *S. laciniatum* to *Navicula* (*Schizonema*) *corymbosa* CL., although CLEVE (II, 1895, p. 26) does not cite *S. laciniatum* as a synonym of this species. In *N. corymbosa* according to CLEVE the number of striae is 23 in 10 μ , which makes it impossible that *S. laciniatum* could be referred to it.

16 — *S. parasiticum* HARV. (W. SM., II, p. 79, pl. 59, fig. 371). — B. M. 24410, Sussex, April 1852.

Some of the valves present resemble *Amphipleura rutilans*, but the more frequent ones are like those of *S. ramosissima* or its var. *mollis*. SMITH's figure suggests that his description applies to the second species, since he does not usually draw any striae on the valves of *Amphipleura*-forms which are weakly silicified. HARVEY's species was, however, based on *Micromega parasiticum* KÜTZ., and KÜTZING's type-specimens (No. 19115—21) contain only valves of *Amphipleura rutilans*.

17 — *S. gracillimum* W. SM. (II, p. 79, pl. 59, fig. 372).

No specimens of this species have been available.

C. THE SPECIES COLLECTED DURING THE PRESENT INVESTIGATION. — The description of these species may be preceded by the following key: —

- Frustules weakly silicified, striae visible only under oil immersion system 1.
 Frustules well silicified, striae visible under ordinary high powers 2.
1. Valve linear with elongate bifurcate central nodule. *Amphipleura rutilans*
 Valve lanceolate with elongate bifurcate central
 nodule *A. rutilans* var. *obtusa*
 2. Valve with transverse *stauros* reaching the margins. *Stauroneis crucigera*
 Valve without a transverse *stauros* *Schizonema* 3.
 3. Raphe terminating shortly before the apices, frustules robust *S. Grevillei*
 Raphe terminating shortly before the apices, frustules slender *S. Grevillei* var. *comoides*
 - Raphe reaching the apices 4.
 4. Striae strongly radiating, the median ones often
 irregularly long and short *S. Smithii*
 Striae parallel, valve usually 40—70 μ long *S. ramosissima*
 » » » 20—30 μ long and narrow (4 μ) *S. ramosissima*
 var. *mucosum*
 Striae slightly radiating in the centre, valve 22—30 μ
 long and broad (7 μ) *S. ramosissima*
 var. *molle*

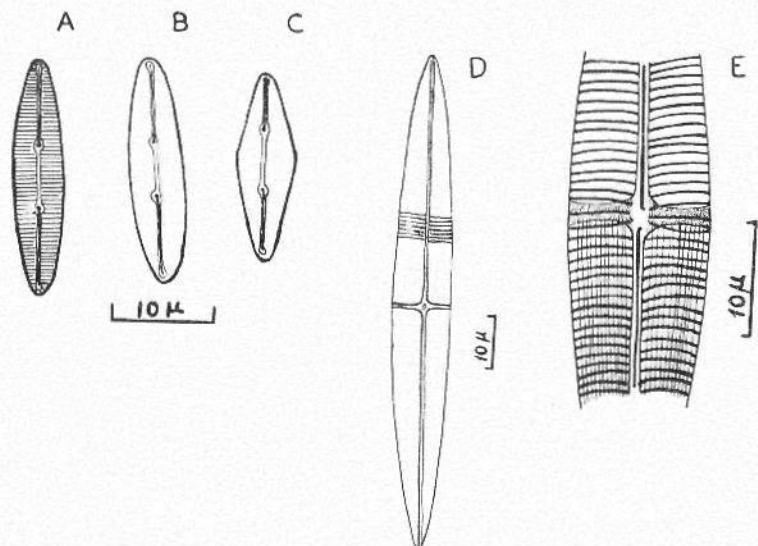


Fig. 1. A—B, *Amphipleura rutilans*; C, var. *obtusa*; D—E, *Stauroneis crucigera*.

Amphipleura rutilans (TRENT.) CLEVE, I, 1894, p. 126; HUSTEDT, 1931—1937, p. 720, fig. 1093, a—b; *Fig. nostra* 1, A—B.

Valves broadly linear, with obtuse apices, 20—30 μ long, 4—5 μ broad; striae parallel, very delicate, about 24 in 10 μ in the middle of the valve, up to 34 in 10 μ towards the poles. Frustules crowded within smooth gelatinous tubes which are 5—10 cm long and dark brown to blackish in colour. The wider tubes enclose up to 10 or more rows of individuals, each surrounded by a distinct sheath of its own.

This species is abundant in the upper littoral belt from November to April, often occurring in more exposed areas in wet situations such as cracks in the rocks, small ditches or shallow pools. It is also found, to a less extent, epiphytic on the algae of the *Fucus spiralis*-community. Owing to their weak silicification and their growth in the upper littoral region, the frustules sometimes assume abnormal shapes, particularly during dry periods, a feature shared with other species growing at the same level.

Loc.: Swanage, Poole Bay, Saltdean gap, Margate.

Var. *obtusa* (GREV.) HUSTEDT, 1931—1937, p. 721, fig. 1093, c, d. (*Syn. Schizonema obtusum* (GREV.) W. SM., 1853—6, II, p. 78, pl. 58, fig. 368); *Fig. nostra* 1, C.

Differs from the type only in the more lanceolate valves (l., 17 μ ; br., about 5 μ).

Loc.: Swanage, Saltdean gap.

Stauroneis crucigera (W. SM.) HEIB. (*Syn.*: *Schizonema cruciger* W. SM., 1853—6, II, p. 74, pl. 56, fig. 354); *Fig. nostra* 1, D—E.

Valves narrow, with pointed ends, up to 100 μ long and 12 μ broad; striae very slightly radiating, almost parallel, 12 in 10 μ , crossed by delicate longitudinal lines which are about 25 in 10 μ . *Stauros* narrow, reaching the margins of the valves. Frustules free or in gelatinous tubes.

The statements as to the number of striae and the nature of those covering the *stauros* vary. PERAGALLO (1897—1908, p. 55) and CLEVE (I, 1894, p. 111) give the number of striae as 12 in 10 μ as stated in the above diagnosis. VAN HEURCK (1880—1885, p. 116, pl. 16, fig. 1) as 24, and CARTER (1933, p. 180, fig. 17, 4—6) as 18 in 10 μ . VAN HEURCK's specimens in this respect approach *Navicula spicula* HICKIE which CLEVE (I, 1894, p. 111) considers to be closely related to *Stauroneis crucigera*. CARTER's specimens, on the other hand, may belong to a variety of *S. crucigera*; they were found on salt marshes.

CARTER agrees with VAN HEURCK that the two median striae, which overlie the *stauros*, are stouter than the rest, but in my specimens (fig. 1, E) all the striae look alike. The stouter appearance may be an optical effect due to scattering of the penetrating light in the region of the *stauros* so that the overlying striae appear as different from the rest. This is suggested when valves resting in different positions are examined under high magnifications.

This species was met with only on a few occasions.

Loc.: Swanage, Bournemouth.

Schizonema Grevillei (cf. footnote p. 429); KÜTZING, 1844, p. 114, pl. 26, fig. 4; SMITH! 1853—6, II, p. 77, pl. 55, fig. 364; VAN HEURCK, 1880—5, pl. 16, fig. 2; PERAGALLO, 1897—1908, p. 64, pl. 8, fig. 14; *Fig. nostra* 2, A—B; *Fig. 3, A—B; Plate I.*

Valves lanceolate, with obtuse ends, usually 40—50 μ long and 10—14 μ broad. Raphe ending shortly before the apices; axial area indistinct, central area small; striae slightly radiating, for the most part 18—22 in 10 μ , those in the middle and those beyond the terminal pores a little wider apart, towards the poles up to 30 in 10 μ ; striae crossed by delicate longitudinal lines of which there are 28—30 in 10 μ . Girdle-view with a considerable number of intercalary bands. Chromatophores 2, much indented, plates. Frustules enclosed in thick gelatinous tubes of dirty grey colour and up to 5 cm long.

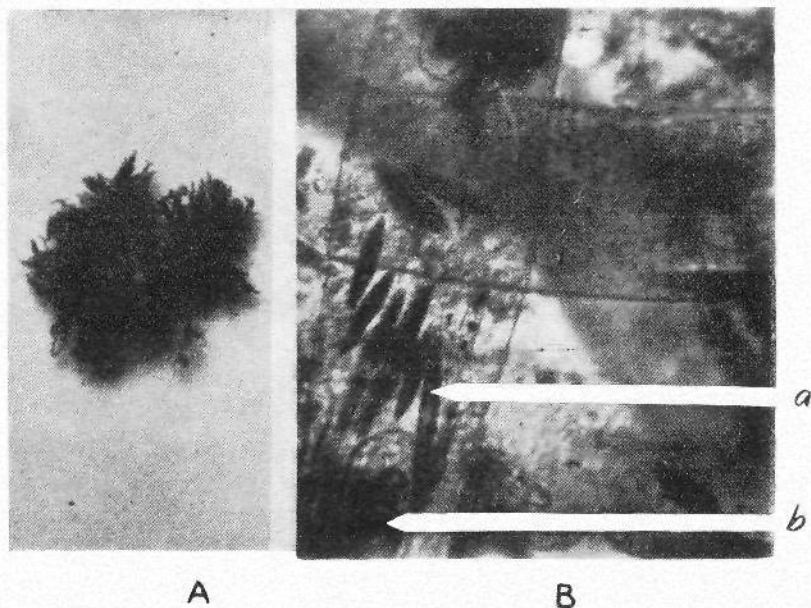


Fig. 2. A, *Schizonema Grevillei*, habit (1:1); B, Association of *Nitzschia angularis* (a) with *Schizonema Grevillei* (b) in the same tube (Photomicrograph).

Var. *comoides* (W. SM.) *comb. nov.* (*S. comoides* AG. in SMITH! 1853—6, II, p. 75, pl. 57, fig. 358; VAN HEURCK, 1880—5, pl. 16, fig. 3; *S. apiculatum* (AG.) RABH; *S. apiculatum* var. *divers* in VAN HEURCK, pl. 16, figs. 4—9; non-*S. comoides* AG.!, 1830—2, p. 19.): *Fig. nostra* 3, C—D; Plate II.

Differs from the type in that the valves are usually between 18 and 24 μ long and 5—7 μ broad. Striae in the middle of the valve 16—18 in 10 μ ; longitudinal lines about 20 in 10 μ ; the median striae relatively wider apart than in the type, more markedly radiating and more distinctly punctate. Central area larger and more rounded.

S. Grevillei is common on British shores and occurs as a coarser form, which is regarded as the type, and a more slender form, the var. *comoides*. There is some difference of opinion as to the systematic status of the latter. CLEVE (I, 1894, p. 153) unites it with the type, while most other authorities accept it as a separate species. *S. apiculatum* (AG.) RABH., of which GRUNOW (1880) distinguishes a number of forms figured in VAN HEURCK, is identical with the var. *comoides* as defined above.

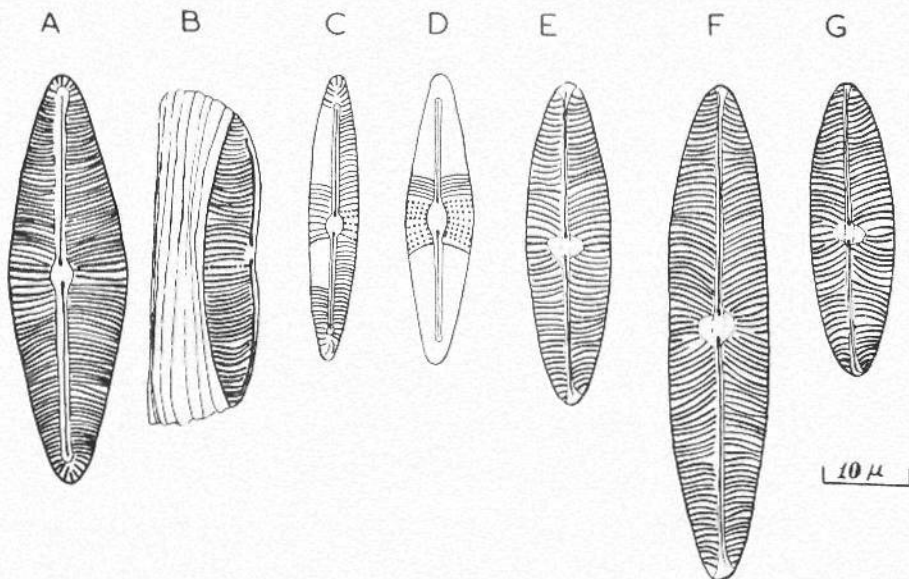


Fig. 3. A—B, *Schizonema Grevillei*; C—D, var. *comoides*; E—G, *Schizonema Smithii*.

The similarities and differences between the two forms of *S. Grevillei* neither justify merging them into one, nor distinguishing them as two separate species. They occupy different levels in the littoral region differing in the degree of exposure; the type being commoner in the mid-lide zone, while the var. *comoides* favours the *Laminaria*-zone, where it almost always covers the surfaces of the boulders (Pl. II). Without microscopic examination var. *comoides* can be confused with other species of *Schizonema*, such as *S. ramosissima* which may occur in the *Laminaria*-zone and has similar flaccid tubes. On the other hand, the type is readily distinguished by its coarser tubes (fig. 2, A, B) and characteristic colour.

The slender form might be suspected of being a seasonal modification of the type, but examination at different times of the year shows that the average size of valve of each form remains constant. The size-frequency curves for each (fig. 4) were obtained from random measurements made of a large number of frustules of each form brought from one and the same locality every time. The data show that the average length and breadth of var. *comoides* is almost half that of the type, and that over 70 % of the individuals of the type are between 40—50 μ

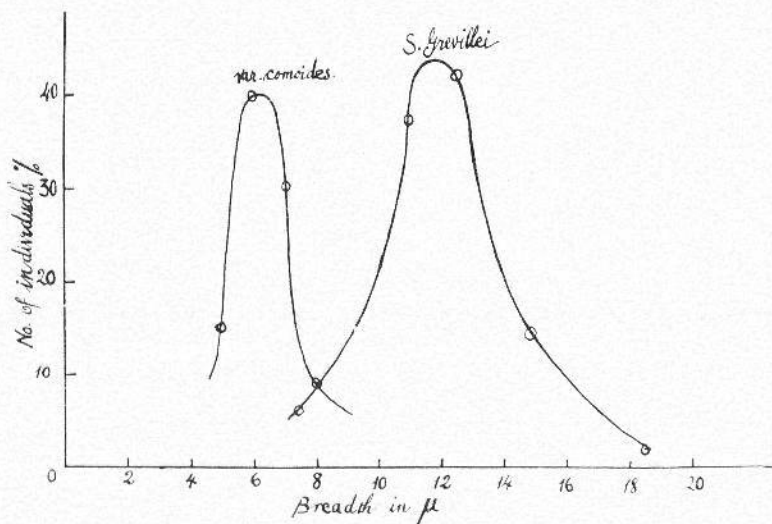
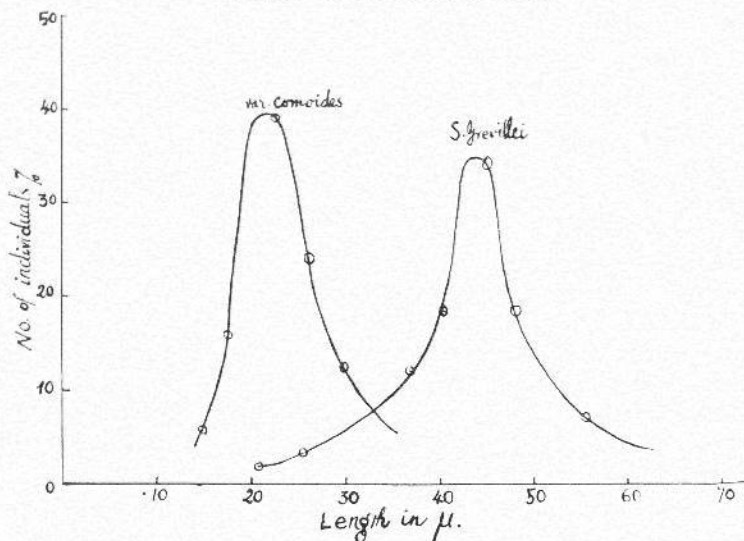


Fig. 4. Size-distribution curves of *Schizonema Grevillei* and its var. *comoides*.

Of *Schizonema Grevillei* AG. described in Consp. p. 19 there are two original specimens in Herb. AG. collected by GREVILLE and named *Monema comoides* GREV. The first of these (no 3758!) has the name in C. AG.'s handwriting and the other (no 3759!) is probably named by GREVILLE. Both are identical and slides prepared from each revealed frustules more closely related to *S. ramosissima* AG. On the other hand, material by GRIFFITHS from Torbay (no 3661! in Herb. Ag.) agrees with my specimens of *S. Grevillei* (p. 426), also with W. SMITH's slide in the Br. Mus. Herb., although AG. marks GRIFFITHS' material »*Schiz. Grevillei* GRIFF., non-AG.». Unless more original specimens of AGARDH's *S. Grevillei* are discovered elsewhere, this nomenclature has to be questioned.

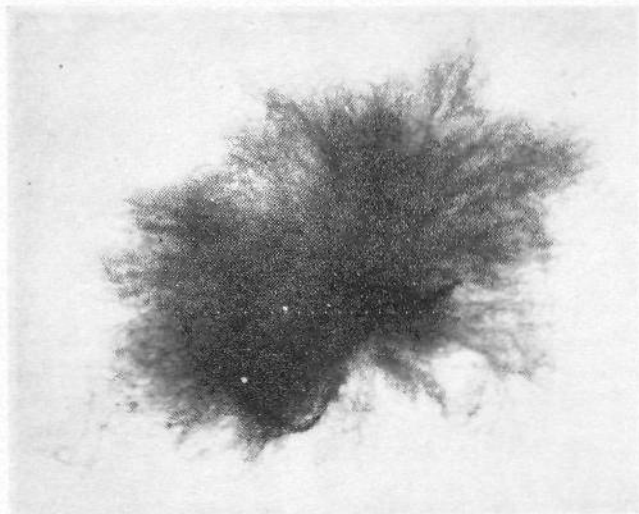


Fig. 5. *Schizonema ramosissima*, habit (1:1).

long and between 11—13 μ broad, while over 70 % of the individuals of var. *comoides* are 20—27 μ long and 5—7 μ broad.

Loc.: Both the form and its variety are widespread.

S. Smithii C. AG.!; VAN HEURCK, 1880—5, p. 110, pl. 15, fig. 33. *Fig. nostra* 3, E—G.

Valves lanceolate, with subacute or obtuse apices, 35—60 μ long and 8—12 μ broad. Axial area indistinct; central area elliptical, with the long axis of the ellipse transversely disposed; striae strongly radiating in the middle and of unequal length, converging at the ends of the valves, 13—16 in 10 μ , finely lineolate.

VAN HEURCK gives the number of striae as 10—12 in 10 μ , while CLEVE (II, 1895, p. 15) gives it as 10 or 12 (in the middle) to 13 (ends) in 10 μ .

Loc.: Swanage (in mid-tide zone).

S. ramosissima C. AG.!; VAN HEURCK, 1880—5, p. 110, pl. 15, figs. 4—9; PERAGALLO, 1897—1908, p. 92, pl. 12, fig. 10; CLEVE, II, 1895, p. 26. (*Syn. S. divergens* SM., II, 1853—6, p. 76, pl. 57, fig. 363); *Figs. nostrae* 5; 6, A—E, J.

This is probably the most common species of *Schizonema* on British shores. It occurs on different substrata, but most usually on rock. It tolerates a wide range of habitat between tide limits, but is more abundant in the *Laurencia-Corallina* zone.

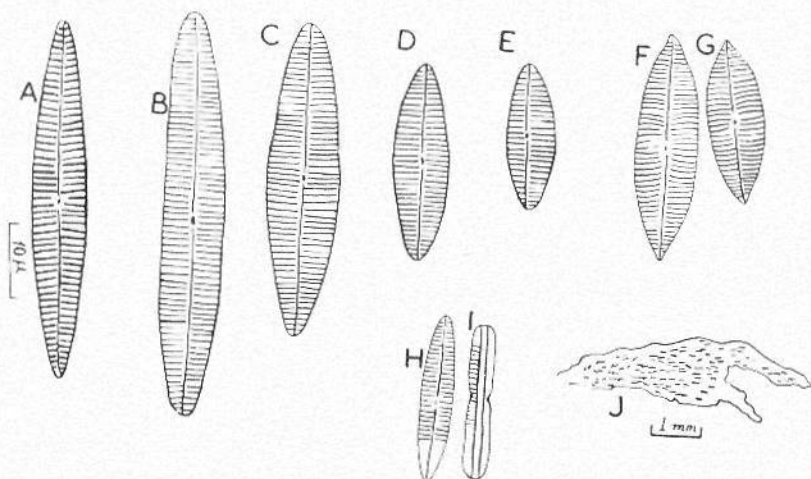


Fig. 6. *Schizonema ramosissima*. A—E, variation in size and form of the valve; F—G, var. *molle* (W. SM.) *comb. nov.*; H—I, var. *mucosum* (W. SM.) *comb. nov.*; J, abnormal form of frond.

The tubes of *S. ramosissima*, which taper at their ends and are yellowish to golden brown in colour, vary from a few mm to about 10 cm long. The character of the tubes in *Schizonema* seems related to the shape of the frustules, the tapering ones of *S. ramosissima* being associated with narrow lanceolate valves, while the cylindrical blunt tubes of *S. Grevillei* are associated with broad frustules with intercalary bands.

One result of the capacity of *S. ramosissima* to grow in different habitats is a wide range of morphological variation affecting both the sheath and the valves. Variations due to the sheath (cf. for example, fig. 6, J) have already been mentioned on p. 420; they have led to the creation of a considerable number of species and varieties by earlier workers. The valves vary in size, shape and number of striae. They are usually narrow and lanceolate, with somewhat tapering ends, 40—70 μ long and 7—10 μ broad, striae parallel, 12—13 in 10 μ , the two median ones sometimes slightly shorter than the others (fig. 6, A). The valves in fig. 6, B—E show transitions from the normal shape to a more elliptical one, accompanied by a gradual decrease in size, becoming relatively broader; the smaller ones measuring 20 μ long and 6 μ broad. The number of striae also changes, increasing as the size of the valve decreases; thus in fig. 6, B, C there are 13—14 striae, in fig. 6, D, E there are 14—15, while in extreme cases up to 16 striae in 10 μ have

been recorded. These transitional forms link *S. ramosissima* with the species known as *S. molle* in which a few of the median striae are slightly radiating. The difference between the two is, however, so small that the maintenance of *S. molle* as a separate species must be questioned and it is here regarded as a variety of *S. ramosissima*.

Loc.: widespread.

Var. *molle* (W. SM.) *comb. nov.* (*S. molle* W. SM., 1853—6, II, p. 77, pl. 58, fig. 365; VAN HEURCK, 1880—5, pl. 15, figs. 22—24; CLEVE, II, 1895, p. 26). (*Syn.*: *S. torquatum* W. SM., II, p. 76, pl. 57, fig. 361). *Fig. nostra* 6, F—G.

Valves 22—30 μ long, 6—8 μ broad, striae 14—16 in 10 μ ; slightly radiating in the middle, elsewhere parallel.

This variety especially resembles the intermediate forms of *S. ramosissima* shown in fig 6, C—E. The valves are usually obtuse, but acute valves like those shown in fig. 6, F, G may also be present.

The gelatinous tubes of this variety show no peculiarities which could serve to distinguish them from those of *S. ramosissima*. In fact, the frustules of both forms can occur in one and the same tube. The variety is less common than the type.

Loc.: Swanage, Saltdean gap.

Var. *mucosum* (W. SM.) *comb. nov.* (*S. mucosum* W. SM., II, 1853—6, p. 75, pl. 57, fig. 360, non-*S. mucosum* KÜTZ.). *Fig. nostra* 6, H—I.

Valves 20—30 μ long, about 4 μ broad, striae 16 in 10 μ . The frustules of this variety are less silicified than those of the type and appear slightly constricted in girdle-view. The individuals are crowded in the gelatinous tubes.

Loc.: Swanage, Saltdean gap.

IV. Notes on other species.

Opephora marina (GREG.) PETIT; HUSTEDT (1931—1937), p. 136, fig. 656. (*Meridion marinum* GREGORY (1857), p. 25, pl. 2, figs. 41—2; *Grunowiella marina* GREG. in PERAGALLO (1897—1908), p. 327, pl. 83, fig. 4). *Fig. nostra* 7, A—D.

The diatoms referred to this species, specially those from Swanage possess the following characteristics:—

1. Frustules mostly wedge-shaped in girdle-view.
2. Epiphytic; the individuals occurring either singly or in linear rows of 2—6 or more frustules.
3. Striae coarse: pseudoraphe usually wide and lanceolate.

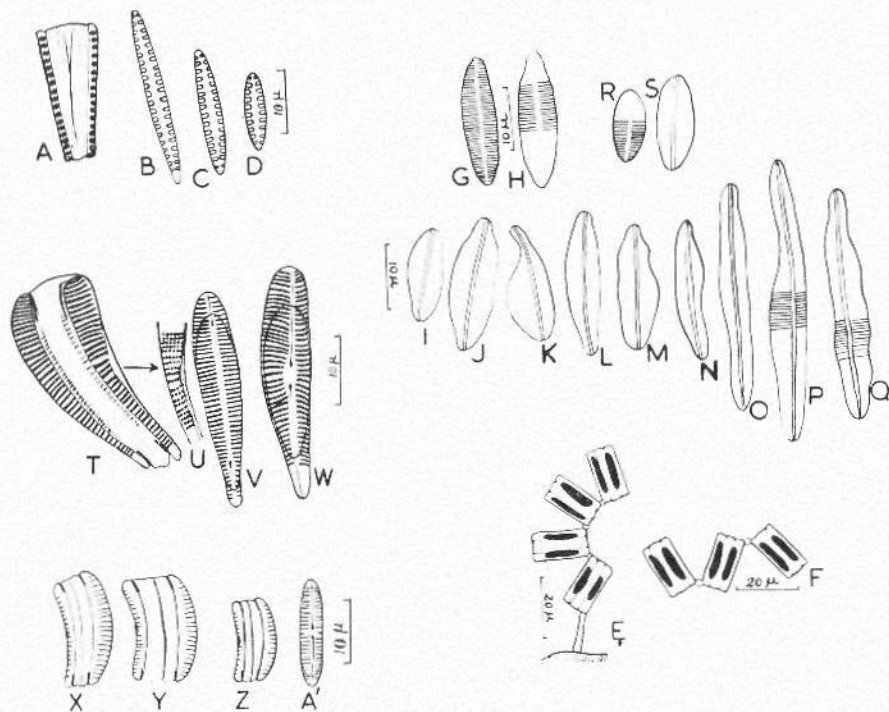


Fig. 7. A—D, *Opephora marina*; E—F, two forms of colony of *Fragilaria hyalina*; G—Q, *Synedra hyperborea* (G—H, normal frustules; I—Q, anomalous forms); R—S, var. *parvula* var. nov.; T—W, *Rhoicosphenia marina*; X—A', *Rhoicosphenia Pullus*.

In these respects my specimens agree with the description and figures of GREGORY above cited. On the other hand, they show a wider degree of variation than is mentioned in the literature. The valves, for example, vary from 10 to 70 μ in length; PERAGALLO (p. 327) gives the length as 40—60 μ and HUSTEDT (p. 136) as 30—70 μ . The number of striae in 10 μ in my specimens is always 9—10, while PERAGALLO gives 7—8 and HUSTEDT 7—9. PERAGALLO's figure agrees with mine in displaying coarse striae, while HUSTEDT's figure is not very typical in this respect. On the other hand, his fig. 699, of *Synedra investiens* resembles these *Opephoras*, since the valves are subcuneate and have coarse striae.

The smaller individuals from Swanage resemble the description and figure of *Grunowiella parva* in PERAGALLO (p. 327).

This diatom occurs in all belts in the littoral region and becomes abundant in late winter and early spring. Auxospores have been observed in March.

Fragilaria hyalina (KÜTZ.) GRUN.; HUSTEDT (1931—1934), p. 151, fig. 664. *Fig. nostra* 7, E—F.

This is one of the widespread species in the littoral region. In the early autumn it occurs abundantly in the *Laminaria*-zone where it grows as an epiphyte on diverse algae and multiplies rapidly, later it spreads into most of the other zones, but disappears from the upper ones early in spring.

It varies both in size and form of colony. The length ranges from 6 up to 30 μ , but the breadth is practically constant at 3 μ . HUSTEDT (p. 151) gives length 6—75 μ ; breadth 2—3 μ ; striae 32 in 10 μ . The striae were not visible in my specimens.

HUSTEDT records only band-shaped colonies, but especially at times of maximum abundance of the species they may vary considerably, being band-shaped or zigzag (Fig. 7, F) or even star-shaped like those of an *Asterionella* (Fig. 7, E). The number of individuals in a colony varies from 1 to 10. The colonies are borne on longer or shorter mucilage-stalks, but may become detached and pelagic.

Synedra hyperborea GRUN.; HUSTEDT (1931—1937), p. 217, fig. 709, a—i. *Fig. nostra* 7, G—Q.

This diatom is abundant in winter as an epiphyte on *Pylaiella* and *Ectocarpus*, in the upper littoral region at or just below the level of *Fucus spiralis* on the chalk-cliffs at the Saltdean gap.

Valves broadly elliptical or slightly produced at the apices, 12—40 μ long, 4—7 μ broad; pseudoraphe narrow, linear, transapical striae delicate, 23—25 in 10 μ . The bright yellow chromatophores appear as two longitudinal rods in girdle-view and cover the whole surface of the valve.

The valves in GRUNOW's drawings reproduced by HUSTEDT (fig. 709, a—e) are more produced at the apices than in my material and the striae are slightly denser (25—27 in 10 μ).

The individuals vary markedly in shape (fig. 7, G—H) and there is a great tendency for the assumption of anomalous forms (fig. 7, I—Q). This is probably a result of the varying periods of exposure between successive spring tides.

Var. *parvula* var. nov. *Fig. nostra* 7, R—S.

Valvae minores quam in typo, apice rotundatae, 10—15 μ longae, 5—6 μ latae.

Valves smaller than in the type, with rounded apices. Length, 10—15 μ ; breadth, 5—6 μ .

This variety occurs together with the type.

Rhoicosphenia marina (KÜTZ.) GRUN.; HUSTEDT (1931—1937), p. 432, fig. 880, *a—e*. *Fig. nostra* 7, *T—W*.

This occurs in the lower littoral region, usually favouring protected situations, such as are afforded by growths among the *Fucus* plants or within recesses in the rocks. It is most abundant in spring and auxospores have been observed in April and May. The form occurring at Swanage is robust. Valves clavate with rounded ends, girdle-view broad and wedge-shaped, with intercalary bands and septa. Length of valves usually 35 μ ; breadth, 7.5 μ . Axial area narrow; central area elliptical. Striae robust, punctate (fig. 7, U), in the middle of the concave valve (fig. 7, W) radiating and slightly wider apart; practically parallel throughout on the convex valve (fig. 7, V). Number of striae in 10 μ constant, 14 on the central part of the concave, and 16—17 on the convex, valve. The considerable range in number of striae in 10 μ recorded by HUSTEDT (concave valve: 15—20; convex valve: 18—24) was not observed. The two rudimentary raphe-branches figured by HUSTEDT were always present on the convex valves (fig. 7, V). The individuals are usually found in pairs on longer or shorter mucilagenous stalks which are often dichotomously branched.

My specimens differ from those described by HUSTEDT mainly in the more robust and less densely aggregated striae and their marked radiation in the median part of the concave valve.

R. Pullus M. SCHMIDT; A. SCHMIDT (1874—1938), pl. 213, figs. 24—26. *Fig. nostra* 7, *X—Z*, *A*.

Of this little known diatom I could only find figures in SCHMIDT'S Atlas. The individuals are frequent as epiphytes on *Cladophora* and other algae in the *Laminaria*-zone at Swanage from October to April, but have not been found in considerable numbers at any one time and could easily be overlooked.

Frustules very small, with intercalary bands and septa; girdle-view mostly a curved rectangle, although slightly wedge-shaped frustules (fig. 7, X) are not uncommon. Valves linear, 10—20 μ long, about 4 μ broad; the concave valve with a transverse fascia (fig. 7, A'). Striae parallel, 15—20 in 10 μ on either valve. The following dimensions have been computed from the figures in SCHMIDT: *l.*, 10—30 μ ; *br.*, 3 μ ; *str.*, 19—20 in 10 μ . These are in close agreement with those of my specimens. SCHMIDT'S species, however, seems to have been obtained from a fresh water habitat.

Navicula cryptocephala KÜTZ.; HUSTEDT, 1930, p. 295, fig. 496. *Fig. nostra* 8, *A—B*.

Valves lanceolate, the ends more or less distinctly produced, sometimes almost acute as in var. *veneta*. Striae non-punctate, slightly radiating in the middle, parallel or slightly converging towards the apices. Axial area narrow, central area small. Chromatophores, in the valve-view, appear as two plates which are obliquely arranged, the one in front of the other. Length, 23—33 μ ; breadth, 6—7.5 μ ; striae 17—18 in 10 μ .

This species is common in fresh or brackish waters. In dimensions, shape of valve, and density of striation it is much like *N. gregaria* DONK. which has been more frequently recorded from salt water and differs in the disposition of the striae and the shape of the central area. According to certain authors the striae are parallel throughout in *N. gregaria*, but this does not seem to be an adequate distinction from *N. cryptocephala*, since in some of the valves of the latter (cf. fig. 8, A) as well as of its var. *veneta* (cf. fig. 8, C, D) it is difficult to decide whether the striae are parallel or slightly radiating. The minute size of the central area in *N. gregaria* (cf. CARTER, 1933, p. 180) is met with also in some frustules of *N. cryptocephala* (cf. fig. 8, B above, also figs. 437 and 496 in HUSTEDT, 1930 for *N. gregaria* and *N. cryptocephala* respectively). I have referred my specimens to the latter species, mainly because of the absence of longitudinal lines on the valves, a character which, according to HUSTEDT, is distinctive for *N. gregaria*.

N. cryptocephala is found usually from October to May at Peveril Point in supralittoral pools with a pH range of 4.9—8.8 in association with species of *Nitzschia*, *Stauroneis* and *Amphora* which together with it form a community on the surfaces of stones. It disappears in summer when the pools generally become full of decaying seaweeds and the pH shifts to the acidic side. I have also obtained it abundantly in May from a salt marsh near Shipney Island, Thames Estuary and from Saltstone in Devon.

Var. *veneta* KÜTZ.; HUSTEDT, 1930, p. 295, fig. 497, b. *Fig. nostra* 8, C—D.

This variety always occurs together with the type in the habitats examined. It differs mainly in its smaller size and less produced ends.

N. viridula KÜTZ. var.? *Fig. nostra* 8, E.

Valves 48 μ long, 11 μ broad; striae in the centre 10, towards the ends 12—13 in μ .

Individuals such as shown in fig. 8, E were occasionally found in collections made from the littoral region at Bournemouth. They differ from the type, which occurs in fresh or slightly brackish water, in the

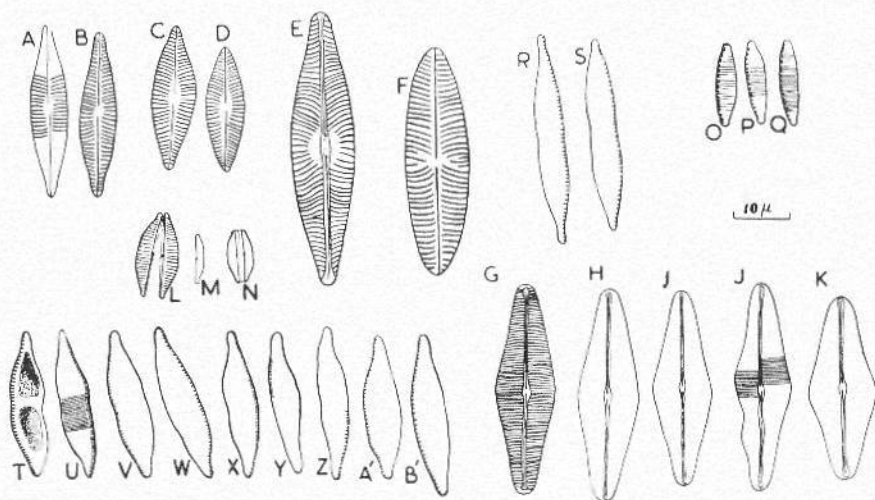


Fig. 8. A—B, *Navicula cryptocephala*; C—D, var. *veneta*; E, *Navicula viridula* var.?; F, *Navicula digito-radiata* var.?; G—K, *Navicula* sp.; L—N, *Amphora* sp.; O—Q, *Nitzschia frustulum* var.?; R—S, *Nitzschia* sp. (1); T—B', *Nitzschia* sp. (2).

strongly radiating striae which are, moreover, more densely arranged towards the ends of the valves where they become convergent. The axial area is very narrow and the central area is large and rounded.

The diatom resembles *N. rhynchocephala* var. *amphiceros* KÜTZ. from which it differs only in the density of the striae (8—10 in 10 μ in var. *amphiceros*). Both CLEVE (II, 1895, p. 15) and PERAGALLO (1897—1908, p. 94) point out that *N. viridula* and *N. rhynchocephala* are difficult to distinguish since there is a large number of intermediate forms that grade into one another.

N. digito-radiata GREG. var.? *Fig. nostra* 8, F.

Valves 39 μ long, 11.5 μ broad; striae 11 in 10 μ . This variety differs from the type in its much smaller size and rather denser striae. The average length of the valve given above is considerably below the minimum recorded (50 μ) for the species.

The variety occurs in the mud-community at Whitstable.

N. sp. Fig. nostra 8, G—K.

This diatom was found in a small pool in the *Porphyra*-zone on the southern face of Reef II (Peveril Point), which is well exposed to wave-action. It occurs together with other diatoms and blue-green algae on the silt at the bottom of the pool.

Valves lanceolate with obtuse ends, inflated in the middle, weakly

silicified, 20—49 μ long and about 11 μ broad. Central area small, oblong, with approximated central pores. Axial area narrow. Girdle-view without intercalary bands. Striae delicate, parallel, non-punctate, 30—32 in 10 μ , only visible with difficulty owing to the weakly silicified nature of the valves.

The striae distinguish this species from other *Naviculas* with valves of a similar shape (e.g. *N. laevissima* (KÜTZ.) GRUN. in PERAGALLO, 1897—1908, pl. 8, fig. 25). Deformed valves, such as that shown in fig. 8, J are not infrequent. So far I have been unable to refer this species to any of those described in the literature.

Amphora sp. *Fig. nostra* 8, L—N.

This delicate *Amphora* occurs in the spray zone on the chalk-cliffs at Saltdean gap in association with *Nitzschia* sp. (2) (see below). The individuals, which often occur aggregated in groups, grow directly on the chalk.

Valves very small, 8—15 μ long, 2—3 μ broad, with subcapitate ends. Striae delicate, slightly radiating, non-punctate, 22—23 in 10 μ . Raphe straight, central nodules distinct.

The shape of the valve resembles that of *A. exigua* GREG., but the latter is larger and the striae are less densely arranged (12—18 in 10 μ). In the density of the striation, this Saltdean species approaches two others, viz., *A. fluminensis* GRUN. (Str. 21 in 10 μ ; cf. PERAGALLO, 1897—1908, p. 230) and *A. nana* GREG. (= *A. elliptica* (AG.) KÜTZ.: str. about 20 in 10 μ ; cf. GREGORY, 1857, p. 38) but differs from both in the shape of valve.

Nitzschia frustulum (KÜTZ.) GRUN. var.? (cf. var. *subsalina* HUSTEDT; 1930, p. 414, fig. 796). *Fig. nostra* 8, O—Q.

This *Nitzschia* occurs in supralittoral pools at Peveril Point in association with species of *Navicula*, *Amphora* and *Stauroneis*. Valves very small, linear to lanceolate, with produced ends, length: 13—15 μ , breadth: 3—4 μ . Striae distinct, parallel, non-punctate, 27—29 in 10 μ . Carinal dots 14—16 in 10 μ .

The specimens seem to agree with the var. *subsalina* in size, density of striae and number of carinal dots in 10 μ . In var. *subsalina*, however, the valves have blunt ends which are not produced as in my specimens.

Nitzschia sp. (1). *Fig. nostra* 8, R—S.

This species is associated with the above form of *N. frustulum* especially in autumn. Valves about 36 μ long, 4 μ broad, lanceolate, slightly constricted in the middle, ends rostrate to rostrate-capitae.

Keel marginal, carinal dots transversely elongated, about 14 in 10 μ . Transverse striae indistinct.

The species described and figured by PERAGALLO (1897—1908, p. 276, pl. 71, fig. 12) under the name of *Hantzschia hyalina* GRUN. shows some resemblances to my specimens; the valves are 45—65 μ long, the carinal dots 12—14 in 10 μ . PERAGALLO's description and figure are, however, too inadequate to admit of identification.

Nitzschia sp. (2). *Fig. nostra* 8, T—Z, A', B'.

This *Nitzschia* inhabits the spray zone on the chalk cliffs, imparting a faint green colour to the substratum. The colour is due to two olive-green chromatophores (fig. 8, T) which lie in the longitudinal axis slightly separated from one another. This species can grow at a level up to 3 feet above the *Endoderma-Chrysophyceae* belt on the chalk, particularly in winter. It disappears from this level in summer. The valves often show abnormal shapes which may be a result of the exposed habitat.

Valves weakly silicified, small, 18—30 (usually 24—28) μ long, 4—6.5 μ broad, linear (fig. 8, T) to lanceolate (fig. 8, B'), straight or slightly sigmoid (fig. 8, Z), often slightly constricted in the middle, the constriction being on the side of the keel (fig. 8, W), on the opposite side (fig. 8, X) or even on both sides (fig. 8, U). Keel marginal, carinal dots transversely elongated, 14—16 in 10 μ . Striae delicate, non-punctate, 28—31 in 10 μ .

So far I have been unable to refer this species to any of the *Nitzschias* described.

Summary.

The distribution of littoral diatoms on the three main types of coast-line investigated (*viz.* rocky shore, calcareous shore and mud-flats) is given in tabular form; 77 species and varieties have been recognized from the first and 54 and 56 respectively from the other two types of shore-line.

The *Naviculaeae* are better represented on the mud-flats; the *Tabellariaeae*, *Fragilariaeae*, *Cocconeidaeae* and *Achnantheaeae*, on the other hand, are much more frequent on the more solid substrata.

Forms which are either little described or possess wider variations from the types are described and figured.

A detailed account on the British species of *Schizonema* is given. This is based on examination of W. SMITH's herbarium specimens in the British Museum, as well as of fresh material collected by me. Of the 17 species of *Schizonema* described and figured by SMITH, 5 are recognised as varieties of others and 5 are referred to other species, mostly to *S. ramosissima* C. AG. or to *Amphipleura rutilans* (TRENT.) CLEVE. The two type-specimens of *S. Grevillei* in Herb. AG. are found to belong to *S. ramo-*

sissima. The status of the genus *Dickieia* is also considered. A key to the marine species and varieties which occur in gelatinous tubes is given.

In conclusion I have pleasure to express my great indebtedness to Prof. F. E. FRITSCH, F. R. S. for his guidance and help throughout the course of this investigation. Grateful thanks are also due to Mr R. ROSS (British Museum, London), and to Fil. lic. ARNE HÄSSLER (Botanical Museum, Lund) for assisting with type-specimens of *Schizonema*. To the authorities of these museums I tender my sincere thanks for the facilities rendered to me.

Literature cited.

- AGARDH, C. (1824). *Systema algarum*. — Lund.
 — (1830—32). *Conspectus criticus diatomacearum*. — Lund.
- ALEEM, A. A. (1949). Distribution and ecology of British marine littoral diatoms. — *Journ. Ecol.* (in the press).
- CARTER, NELLIE (1933). A comparative study of the algal flora of two salt-marshes, II. — *Journ. Ecol.*, 21, 170—201.
- CLEVE, P. T. (1894). Synopsis of the Naviculoid diatoms. I. — *K. Svenska Vetensk. Akad. Handl.*, 26, No. 2.
 — (1895). Synopsis of the Naviculoid diatoms. II. — *Ibid.*, 27, No. 3.
- DE TONI, G. (1891—4). *Sylloge algarum*. — Patavia.
- GHAZZAWI, F. M. (1933). The littoral diatoms of the Liverpool and Port Erin shores. — *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, 19, 165.
- GREGORY, W. (1857). On some forms of marine diatomaceae found in the Firth of Clyde and in Loch Fyne. — *Trans. Roy. Soc. Edinb.* 21, 1—70.
- GRUNOW, A. (1880). Vorläufige Bemerkungen zu einer systematischen Anordnung der *Schizonema* und *Berkeleya* Arten, mit Bezug auf die in Van Heurck's Diatomeenflora von Belgien veröffentlichten Abbildungen der Frusteln auf Tafel XV, XVI und XVII. — *Bot. Centralbl.*, 4, 1506—1520 und 1585—1598.
- HARVEY, W. H. (1841). *Manual of the British Algae*. — London.
- HEIBERG, P. A. (1863). *Conspectus criticus diatomacearum danicarum*. — Copenhagen.
- HUSTEDT, F. (1930). *Bacillariophyta*. — *Süßwasserflora Mitteleuropas*, 10. Jena.
 — (1927—1930). Die Kieselalgen. — *Rabenhorst's Krypt. Fl.* 7, part I, *Centricae*, 1—920. Leipzig.
 — (1931—1937). Die Kieselalgen. *Rabenhorst's Krypt. Fl.* 7, part II, *Pennatae*, 1—736. Leipzig.
- KÜTZING, F. T. (1844). Die Kieselalgen. *Bacillarien oder Diatomeen*. — Nordhausen.
- LUND, J. W. G. (1945). Observations on soil algae. The ecology, size and taxonomy of British soil diatoms, I. — *New Phyt.*, 44, 196—219.
- MILLS, F. W. (1933—4). An index to the genera and species of the *Diatomaceae*, I—III. — London.
- PERAGALLO, H. et M. (1897—1908). Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins I, II (text and plates). — Grez-sur-Loing.
- RABENHORST, L. (1864—8). *Flora europaea algarum*. — Leipzig.
- SCHMIDT, A. (ed. in part by HUSTEDT, F.) (1874—1938). *Atlas der Diatomeenkunde*. — Leipzig.
- SMITH, W. (1853—6). *A synopsis of the British Diatomaceae*. I, II. — London.
- VAN HEURCK, H. (1880—5). *Synopsis des diatomées de Belgique*. — Anvers.

Smärre uppsatser och meddelanden.

Kobresia simpliciuscula funnen i Lappland.

Under en exkursion till trakterna väster om Övre Ältsvattnet i nordvästligaste hörnet av Lycksele Lpm påträffade jag sistlidna sommar en för Lappland och norra delen av skandinaviska fjällkedjan ny fjällväxt: *Kobresia simpliciuscula* (WG) MACK. Lokalen är belägen inom det tämligen flacka fyllitområdet nordväst om fjälltopparna Mesket och Gabbi. På sydsidan av en mindre fjälltopp, som höjer sig något hundratal meter över högslättens plan, växer, på 980 m:s nivå, inom en yta av ca 12 m², ett 30-tal exemplar av *Kobresia simpliciuscula*. De flesta exemplaren var fertila. Bergarten utgöres här av kalkfyllit, och så gott som hela fjället bär en artrik *Dryas*-vegetation. *Kobresia simpliciuscula*-lokalen är belägen i en mycket starkt sluttande sydvästexponerad backe och ligger i den zon, där backkrönets vinderoderade, torra och ganska örtfattiga *Dryas*-hed börjar att övergå i skyddssidans örtrika ängsamhällen. Arten växer här betydligt torrare än på andra lokaler, där jag sett den. Exemplaren är också synnerligen småväxta, mindre än 10 cm.

Följande vegetationsanalys, som representerar 1 m² inom det parti, där *Kobresia simpliciuscula* visade högsta täckningsgraden, illustrerar ståndortens torra karaktär:

<i>Dryas octopetala</i>	1	<i>Carex rupestris</i>	2
<i>Empetrum hemaphroditum</i>	1	<i>Salix reticulata</i>	1—
<i>Kobresia simpliciuscula</i>	1	<i>Saxifraga oppositifolia</i>	1—

Förutom dessa arter förekommer inom hela den yta på ca 12 m², där *Kobresia simpliciuscula* växer, även följande, vilka dock inte når någon större täckningsgrad: *Festuca ovina*, *Carex vaginata*, *Kobresia myosuroides*, *Chamorchis alpina*, *Silene acaulis*, *Polygonum viviparum*, *Thalictrum alpinum*, *Saxifraga aizoides*, *Vaccinium uliginosum*, *Oxytropis lapponica*, *Bartsia alpina* och *Saussurea alpina*. Hela detta kalkrika område väster om Övre Ältsvattnet hyser en mycket rik flora med arter som *Rhododendron lapponicum*, *Braga linearis*, *Minuartia rubella*, *Carex macloviana* och *Arenaria norvegica* (RUNE 1948).

Kobresia simpliciuscula har tidigare i Skandinavien endast varit känd från fjällkedjans södra delar och har därför räknats som en god representant för den sydligt unicentriska gruppen av fjällväxter. Artens nordgräns var



Fig. 1. *Kobresia simpliciuscula*-lokalen vid punkt 1043. Lokalen är en ganska torr sydvästexponerad backsluttning där *Dryas octopetala* dominerar. Bilden är dock tagen sedan denna art är utblommad. I bakgrunden skymtar Nedre Ältsvattnet. — Foto: förf. 12. 8. 1949.

tidigare belägen inom Skäckerfjällen i Kalls socken, Jämtland och vid Snåsa i Nord Tröndelag (TENGWALL 1913, LAGERBERG 1948). Det bör här påpekas att Skäckerfjällslokalen är belägen på Burvattsklumpen inom nordligaste delen av Skäckerfjällsmassivet och inte mitt i detta massiv, som utbredningskartorna anger. För ett tiotal år sedan upptäcktes vidare *Kobresia simpliciuscula* i norra delen av Kuusamo (KOTILAINEN 1947). Denna lokal ligger numera alldeles vid gränsen till Sovjet-Unionen. Konservator GJAEREVOLL, Trondheim, har meddelat mig, att exemplar av *Kobresia simpliciuscula* från Finnmark insamlade av DEINBOLL finnes i norska museer. Då denna kollekt saknar varje lokaluppgift utöver »Finnmark» har den ansetts feletiketterad och ej beaktats. De båda fynden i Kuusamo och Lappland ökar emellertid starkt sannolikheten för att dessa exemplar verkligen skulle härröra från Finnmark. Det bör i detta sammanhang nämnas, att arten förekommer både på Grönland och Spetsbergen. Det förefaller därför ganska troligt, att ytterligare fynd av *Kobresia simpliciuscula* i framtiden kommer att göras i Lappland eller Nordnorge. Oavsett denna gissning kan dock redan nu sägas, att *Kobresia simpliciuscula* inte längre kan anses vara någon god representant för den sydligt unicestriska gruppen av fjällväxter i Skandinavien. Den nya lokalen i norra Lycksele Lappmark måste enligt min mening representera ett särskilt utbredningsområde, skilt från det stora sydliga genom en verklig lucka. Att arten skulle ha förblivit oupptäckt såväl i södra Lappland, som jag själv ganska noga undersökt, som

inom södra Nordland, där OVE DAHL på sin tid besökte de flesta fjällen, anser jag mindre sannolikt. Dessa områden är också mer än tillräckligt kalkrika för att *Kobresia simpliciuscula* skulle kunna växa där. En längspridning från det sydliga utbredningsområdet till nordligaste delen av Lycksele Lappmark är i och för sig inte otänkbart men måste i ett fall som detta anses mindre sannolikt. Artens vidsträckta men starkt splittrade totalutbredning, som omfattar Fennoskandia, Storbritanniens berg, Skottland, Spetsbergen, Grönland, Pyrenéerna, Alperna, Kaukasus, Mindre Asien, NW Himalaya, Centralasiens berg, Amerika från Alaska till Ellesmereland och Newfoundland söderut till British Columbia, Alberta, norra Hudson Bay och mynningen av St. Lawrence River, samt isolerade lokaler i Colorado, anses tyda på hög ålder och en åtminstone under nutida förhållanden liten spridningsförmåga (HULTÉN 1942, LAGERBERG 1948). Den nya lokalen är belägen inom det nordliga utbredningsområdet för åtskilliga bicentriska arter, och man skulle därför måhända ha tillräcklig anledning att räkna *Kobresia simpliciusculas* utbredning i Skandinavien som bicentrisk. En dylik form av bicentrisk utbredning, omfattande ett stort sydligt utbredningsområde samt en isolerad, nordlig lokal så långt söder ut som i mellersta Lappland, är emellertid inte förut känd i Skandinavien, där i stället det motsatta förhållandet, ett stort nordligt och ett litet sydligt utbredningsområde är representerat av åtskilliga fjällväxter. Även om utbredningsluckan i fallet *Kobresia simpliciuscula* uppgår till två hela breddgrader är den dock mindre än vad som i allmänhet är fallet då det gäller bicentrisk utbredning hos skandinaviska fjällväxter.

Den nuvarande utbredningsbilden av *Kobresia simpliciuscula* inom Skandinavien fjällområde är tämligen unik men företer ändå vissa påtagliga likheter med den av *Poa laxa* ssp. *flexuosa* (= *Poa flexuosa*) (NANNFELDT 1935 sid. 56). Sålunda ligger för båda utbredningens tyngdpunkt inom sydligaste delen av Skandinaviska fjällkedjan. Vidare har även sistnämnda art en viss antydning till bicentricitet med ett stort sydligt och ett mindre nordligt utbredningsområde. Slutligen är båda arternas nordgräns belägen inom samma områden, nordligaste Lycksele och sydligaste Pite Lappmark. Till denna utbredningstyp ansluter sig i viss mån även *Ranunculus plataniifolius* (FRIES 1948).

Fullständig lokaluppgift för *Kobresia simpliciuscula* i Lycksele Lappmark: Lycksele Lpm, Sorsele sn. Sydsidan av höjden 800 N om p 1043 (5 km VNV N ändan av Nedre Ältsvattnet).

Summary.

Kobresia simpliciuscula found in Lappland.

(South Lappland at about lat. N 66°).

Last summer the author found *Kobresia simpliciuscula* (WG) MACK. in the district southwest of Lake Övre Ältsvattnet in the northern part of Lycksele Lappmark (par. of Sorsele). At about 980 m altitude some 30 specimens

were found within an area of 12 m². In this district calcareous phyllitic rocks are most common. Earlier *Kobresia simpliciuscula* was known only from the southern part of the Scandinavian mountain-range with a northern limit at about lat. N 64°.

Uppsala, Växtbiologiska Institutionen, oktober 1949.

OLOF RUNE.

Litteratur.

- FRIES, M. 1948. Den nordiska utbredningen av *Lactuca alpina*, *Aconitum septentrionale*, *Ranunculus platanifolius* och *Polygonatum verticillatum*. — Acta Phytogeographica Suecica 24. Uppsala.
- HULTÉN, E. 1942. Flora of Alaska and Yukon. II. Monocotyledoneae. — Lunds univ. årsskr. Bd 38 Nr 1. Lund.
- KOTILAINEN, M. J. 1947. Mielienkiintoisin Kasvilöytöni. — Suomen Luonto. Helsinki.
- LAGERBERG, T. 1948. Vilda Växter i Norden. 2 uppl. Bd. I. — Stockholm.
- NANNFELDT, J. A. 1935. Taxonomical and plant-geographical studies in the *Poa laxa* group. — Symbolae Bot. Upsal., [I:]5. Uppsala.
- RUNE, O. 1948. Nya växtfynd i Lycksele Lappmarks fjällområde. — Sv. Bot. Tidskr. Bd 42, H. 4. Uppsala.
- TENGWALL, T. Å. 1913. De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras invandringshistoria. — Sv. Bot. Tidskr. Bd 7, H. 3. Uppsala.

Kalklavfloran vid Humlenäs i Kristdala (Kalmar län).

Småland är i stort sett uppbyggt av kalkfattiga bergarter och jordlager, vilket sätter sin prägel på floran, också lavfloran. Detta gäller även landskapets östligaste del, Kalmar län. Trots närheten till Öland saknas där efter nuvarande kännedom kambro-silurens kalkavlagringar i berggrunden (i varje fall gå de ej i dagen). Så mycket intressantare ur botanisk synpunkt är därför förekomsten i nämnda län av ett mindre moränstråk delvis uppbyggt av kalkstensblock (huvudsakligen orthocerkalksten). Denna sedan länge kända kalkförekomst är belägen på sydsidan av sjön Humeln i Kristdala socken, fågelvägen c:a 17 km NV om Oskarshamn. Förekomsten ifråga blev botaniskt undersökt först år 1921 av RIKARD STERNER, vilken i Bot. Not. samma år bekantgjorde resultaten. Sedan synes intet ha publicerats om denna lokal.

I samband med min sedan flera år pågående undersökning över lavfam. *Collemataceae* och speciellt släktet *Collema* besökte jag förliden vår Öland, och på hemvägen därifrån gjorde jag (30/5) en avstickare till nämnda isolerade kalklokal i Kristdala. Avsikten var främst att konstatera eventuella förekomster av *Collema*-arter på kalken. Dock begagnades även tillfället att företaga en hastig inventering av alla uppträdande kalklavar. Dylrika studier över i ett eller annat avseende isolerade områden ha ju sitt stora intresse, bl.a. för bedömning av växternas spridningsförmåga. Föreliggande lilla undersökning utgör samtidigt ett komplement till STERNERS nämnda uppsats, som blott be-

handlar kärlväxter och mossor. Tilläggas bör, att närmaste kalkförekomster ligga på nordligaste Öland, c:a 4 mil avlägsna.

Beträffande områdets allmänna beskaffenhet hänvisas till STERNERS uppsats och där anförd litteratur av geologisk art. Här skola blott några detaljer framhållas. Kalkblocken äro spridda över ett relativt vidsträckt område. Min undersökning koncentrerades till de rikaste förekomsterna, på åsen ett stycke SO om gården Humlenäs. Blocken ligga här strödda eller delvis hopade i ett par lövskogsklädda beteshagar med öppna gläntor, inom vilket område även block av silikatbergarter finnas. I träd- och buskskikten ingå här bl.a. ek, björk, alm, lönn, hassel, hagtorn, slån, olvon, måbär, *Rosa* och en men blott enstaka barrträd (gran, tall). Örtvegetationen är delvis rikt utvecklad på ej öppna ytor. Kalkblocken äro rätt talrika, av växlande storlek och ofta blott delvis uppstickande ur de lösa jordlagren; de äro beskuggade eller exponerade, delvis starkt vittrande samt ofta rätt mycket mossklädda (dock finnas även fria ytor).

Vid min inventering av lavfloran på kalkblocken lades sålunda största vikten vid förekommande kalklavarter, alltså arter helt eller i huvudsak bundna till starkt kalkhaltigt underlag. Listan över dylika, som icke gör anspråk på fullständighet, upptager 23 arter. Av dessa ha dock tre blott kunnat bestämmas till släktet (en *Verrucaria*, en *Arthopyrenia*, en *Lemmopsis*, de båda sistnämnda antagligen nya arter). De övriga äro:

Verrucaria calciseda DC. — Exemplaren tillhöra närmast v. *crassa* (MASS.) ARN. Med hänsyn till bålen stämma de väl överens med ANZI, Lich. rar. ven. 135 i Herb. Ups. [s.n. »*Sagedia*» *crassa* MASS.; saml. av MASSALONGO vid Grezzana och antagl. isotyp av *Verrucaria crassa* MASS.) och ARNOLD, Lich. exs. 197 i Herb. Ups. [s.n. *Verrucaria calciseda* v. *crassa* (MASS.??); saml. av ARNOLD vid Eichstaett 1861], men apothecierna sakna den ringformiga hålkant, som exempl. i ARNOLDS exsickat besitta.

V. muralis ACH.

V. nigrescens PERS. — Allmän.

Thelidium amylaceum MASS. — Sparsam på ett block tills. med *Verr. nigrescens*. — Bål tunn, ljusbrun. Apoth. 0,2—0,4 mm breda, ± insänkta; asci ± brett klubbformiga; sporer övervägande 2-cell., 34—40 × 15—17 μ.

Microgaena muscorum (FR.) TH. FR.

Diploschistes bryophilus (EHRH.) ZAHLBR.

Lempholemma myriococcum (ACH.) TH. FR. — Sporer övervägande ovala (14—17 × 8,5—10,5 μ), enstaka klotrunda (c:a 10,5 μ).

Collema tunaeforme (ACH.) ACH., em. DEGEL. [syn. *C. furvum* (ACH.)]. — Lokalt täml. riklig. Ätminstone mestadels steril. På bålen uppträder ställvis en »parasit» [sannolikt *Arthopyrenia* (*Didymella*) *pulposi* (ZOPF), det. R. SANTESSON].

Placynthium nigrum (HUDS.) S. GRAY. — Allmän. Ofta rikt c. ap.

Peltigera lepidophora (NYL.) VAIN. — Sparsam på ett block. Steril.

Bacidia muscorum (SW.) MUDD.

Cladonia symphy carpia (FLK.) ARN. — Steril.

Acarospora glaucocarpa (WG) KÖRB.

Lecanora (Asp.) calcarea (L.) SOMMERF. — Blott v. *contorta* (HOFFM.) HEPP iakttagen och rätt sparsamt.

L. (Asp.) Hoffmannii (ACH.) MÜLL. ARG.

Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. — Sparsam på ett block. Sporer 8; hål dåligt utbildad.

Protoblastenia monticola (ACH.) STEINER.

Caloplaca stillicidiorum (VAHL) LYNGE.

C. variabilis (PERS.) TH. FR.

Rinodina Bischoffii (HEPP) MASS. — Blott v. *protuberans* KÖRB., som lokalt är täml. riklig.

Den intressantaste laven är utan tvivel *Lemmopsis*-arten. Av detta colle-matacè-släkte är förut blott en representant känd från Sverige, från Runmarö (på jord, se DEGELIUS i Sv. Bot. Tidskr. 42, 1948, s. 71). I brist på jämförelse-material har tyvärr ännu intet av dessa prov med säkerhet kunnat identifieras till arten (förmodligen äro de båda nya); en närmare utredning av detta föga kända släkte ingår i mina närmaste framtidsplaner.

Bland de närmare identifierade arterna är ingen mer märklig. Med undantag för *Peltigera lepidophora* (som ej är känd från Öland) och möjligen den rätt sällan samlade *Thelidium amylaceum* (som ofta förväxlats med andra arter av släktet) äro samtliga gemensamma för Öland och fastlandets kalkområden. Några annars vanliga kalkarter anträffades icke, såsom *Dermatocarpon rufescens*, *Cladonia pocillum* (åtminstone ej typisk), *Lecanora dispersa*, *Protoblastenia rupestris* (coll.), *Blastenia leucoraea*. Dock är antalet redan nu kända kalkarter bland lavarna på denna lokal ovanligt högt i jämförelse med förhållandet hos kärleväxter och mossor. Enligt STERNER finnes en enda kalkart inom vardera gruppen, nämligen *Cornus sanguinea* resp. *Mollia (Tortella) inclinata*. — Sistnämnda bestämning (gjord av MEDELUS) är dock felaktig och avser den även till kalkarterna hörande *Tortella tortuosa* (ALBERTSON, Österplana hed, 1946, p. 197). — Vad mossorna beträffar ha STERNERS krav varit väl stränga; ytterligare några arter bland de av honom uppräknade från kalkblocken torde nog få räknas hit, främst de mycket starkt kalkgynnade *Barbula rigidula*, *B. rubella* (= *recurvirostris*), *Ditrichum flexicaule*, *Grimmia pulvinata*, *Leersia extinctoria* (= *Encalypta vulgaris*).

Även andra lavararter (en del något kalkgynnade) förekomma på kalkblocken, såsom *Leptogium lichenoides* (allmän), *L. sinuatum*, *Peltigera canina*, *P. rufescens*, *P. scutata*, *Lecidea vulgata* ZAHLBR., em. II, MAGN., *Catillaria (Scutula) epiblastematica* (på hålen av de två förstnämnda *Peltigera*-arterna), *Cladonia foliacea* v. *alcicornis*, *Cl. furcata*, *Cl. pyridata*, *Lecanora Hageni*, *Caloplaca lithophila* H. MAGN.

Lavfloran på annat underlag än kalkstensblocken ägnades blott flyktig uppmärksamhet. På en yngre ask i lövskogskanten vid den lilla vägen anträffades *Collema occultatum* och *Leptogium teretiusculum*, på silikatstensblock bl.a. *Pertusaria lactea*.

F.ö. kan nämnas svampen *Schizophyllum commune* på döda nerfallna grenar av ek.

Uppsala, Växtbiologiska Institutionen, i okt. 1949.

Ny svensk lokal för *Chara strigosa*.

I Bot. notiser 1940 har jag i en artikel »Einige Characeenbestimmungen III» anfört fyra svenska lokaler för sagda art, nämligen två från Dalarne, en från Jämtland och en från Torne lappmark. Tre av dessa fynd hade gjorts av docent G. LOHAMMAR, Uppsala. Arten var då förut icke känd från Sverige, om man undantar dess tillfälliga förekomst på 1860-talet i en vattensamling vid Åkarps station i Skåne, dit den väl på något sätt hade blivit förd av flyttfåglar från lokal i alpländerna.

Nu har jag nyligen haft till bestämning ett par characeer, tagna detta år i Jämtland av amanuensen Sv. O. BJÖRKMAN, Uppsala, av vilka den ena befunns vara *Ch. strigosa* A. Br. Lokalen var Ström s:n, Annenäs, Djuptjärn. Exemplaret var väl utvecklat, tämligen starkt inkrusterat samt synnerligen tätt besatt med taggar. Sistnämnda förhållande är det för arten typiska, men den kan också förekomma i glestaggiga former eller nästan utan taggar.

Av de således hittills gjorda fynden kan man förmoda, att *Ch. strigosa* A. Br. icke är så övermåttan sällsynt i de nordligare delarna av vårt land från och med Dalarne och vidare uppåt. Den är att söka i mindre sjöar i bergstrakter, om vattnet där innehåller kolsyrad kalk. På senaste tid har det funnits att den har utbredning i östra Finland och närgränsande delar av Ryssland.

O. J. HASSLOW.

Anmärkningsvärda växtfynd i Genarps socken i Skåne.

Undertecknad har under åren 1946—48 inventerat floran i Genarps socken, belägen cirka 3 mil öster om Malmö på västsluttningen av Romeleåsen. Socknens areal är 65 km², varav 31 km² åker, 21 km² skog och 2 km² sjö (Häckebergasjön och norra delen av Björkesåkrasjön). Följande förteckning upptar de iakttagelser, som gjorts över förekomsten inom området av mera sällsynta eller på annat sätt intressanta kärlväxter. Nomenklaturen följer NYLANDER: Förteckning över Skandinavians växter. 1. Kärlväxter. Lund 1941. Lokalangivning efter generalstabskartan i skala 1 : 50 000.

Actaea spicata — 300 m V St. Murarehus, bokskog; 400 m ONO Lerberga, fuktig bokskog vid bäck.

Allium ursinum — 400 m SV Mecklenborg, fuktigt stråk i bokskog.

Alyssum Alyssoides — stationsområdet i Genarp; har liksom övriga ruderalväxter på och kring järnvägen Malmö—Genarp fått ökad spridning, sedan trafiken och därmed iordninghållandet av järnvägsområdet upphörde sommaren 1948.

Andromeda Polifolia — 600 m V Agarnehus, övergångsrikkärr (enl. WALDHEIM & WEIMARCKS terminologi i Skånes myrtyper, Bot. Not. 1943); 100 m SV Nymöllehus, övergångsfattigkärr; 1,5 km SSV Genarps kyrka, björkbevuxet extremfattigkärr.

Berteroa incana — vanlig på sandmarkerna i och kring Genarps samhälle.

Botrychium Lunaria — 600 m ONO Amalienborg, *Corynephorus*-hed (funnen

av docent H. WEIMARCK); 600 m V Möllehejdehus, fäladsmark på Genarps slätter.

Bromus erectus — 300 m N Olstorp, grusslänt vid väg.

B. tectorum — stationsområdet i Genarp.

Camelina microcarpa — Toppeladugårds station.

Cardamine bulbifera — förekommer endast i ett begränsat område runt Håckebergasjön med tyngdpunkt öster om sjön, där arten på sen våren dominerar i ängsbokskogens fältskikt.

C. hirsuta — 900 m OSO Olstorp, i liten lövdunge; 500 m Ö Ledholmshus, vid bäck på Genarps slätter.

Carex arenaria — vanlig på sandmarkerna kring Genarp.

C. ericetorum — ett 10-tal lokaler på sandmarkerna kring Genarp.

C. Hartmani — 800 m ONO Ledholmshus, i rikfuktäng tillsammans med bl.a. *Hypericum tetrapterum* och *Orchis majalis*.

C. lepidocarpa — i Højeås dalgång N Genarp. Här utbreda sig på båda sidor om ån (delvis i Gödelövs socken) de artrikaste extremrikkärren inom området med förekomster av bl.a. *Carex caespitosa*, *flacca* och *paniculata* (dominerande), *Epipactis palustris* (enda lokalen i socknen), *Glyceria plicata*, *Hypericum tetrapterum*, *Orchis majalis* och *strictifolia* samt *Primula farinosa*.

C. limosa — 100 m SV Nymöllehus. Denna i Sydskanen mycket sällsynta starrart förekommer här i ett fattigkärr tillsammans med *Andromeda*, *Calluna*, *Carex fusca* och *rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum* och *Vaccinium Oxycoccus*.

C. riparia — vid Håckebergasjöns stränder och i det stora kärret V sjön.

Cerastium glomeratum — på grusig mark strax S Håckeberga slott.

Chaenorhinum minus — järnvägsområdena i Genarp och Toppeladugård.

Chenopodium polyspermum — stranden av Håckebergasjön strax S slottet.

Cladium Mariscus — 3 lokaler (Bot. Not. 1949 sid. 127—130).

Corydalis cava — 400 m ONO Lerberga, den rikaste ängsskogslokalen i socknen. *Corydalis* växer här i ett 50-tal rödblommade exemplar på starkt sluttande mark, be vuxen med bok med inslag av ek. I fältskiktet dominerar i sommaraspekten *Melica uniflora*. Bland övriga arter inom området märkas: *Actaea spicata*, *Brachypodium silvaticum*, *Cardamine bulbifera*, *Carex divulsa* ssp. *Leersii*, *Epipactis Helleborine*, *Gagea spathacea*, *Galium odoratum*, *Lathraea Squamaria*, *Lathyrus vernus* (enda lokalen i socknen), *Listera ovata*, *Mercurialis perennis*, *Neottia Nidus-avis*, *Thalictrum aquilegifolium* och *Viola mirabilis*.

Drosera intermedia — 600 m V Agarnehus (Bot. Not. 1949 sid. 128).

Elodea canadensis — sjön S Toppeladugårds slott.

Equisetum hiemale — 3 lokaler i bäckdalar i bokskog.

Eriophorum vaginatum — ett 10-tal lokaler spridda över socknen (utbredningen ofullständigt känd). Genarps socken uppvisar rikliga förekomster av utpräglade eutrofer, t.ex. *Festuca gigantea* bland skogsväxterna och *Orchis majalis* bland kärrväxterna. Samtidigt kommer den emellertid en gång, då karteringen av de för Nordskånen utmärkande oligotroferna är färdig, att ingå i det isolerade utbredningsområde, som vissa av dessa

- arter, t.ex. *Eriophorum vaginatum*, ha på Romeleåsen och dess västsluttning. Denna för socknen så utmärkande mosaik av cutrofa och oligotrofa växtsamhällen beror förmodligen på morängrusets växlande näringshalt (kalkfattigt urbergsmaterial från Romeleåsen, mera kalkrikt material från det kambro-siluriska skifferområdet NO om åsen).
- Gagea minima* — på båda sidor om vägen NO Härkeberga slott (kulturspridd?); 300 m SSO Toppeladugårds slott, i bokskog vid vägen.
- G. pratensis* — 300 m V Genarps kyrka; Genarps station; 300 m NV Böckarehus; 100 m SO Ekesvång; 200 m N Ekesvång, på backarna ned mot Höjeå; samtliga lokaler på sand.
- Gentianella baltica* — vanlig på Genarps slätter, det som betesmark använda sandområdet S Genarps samhälle. Fältskiktet består här vanligen av en torrängsvegetation med bl.a. *Anemone Pulsatilla*, *Artemisia campestris*, *Carex ericetorum*, *Carlina vulgaris*, *Filipendula vulgaris*, *Potentilla Tabernaemontani* och *Ranunculus bulbosus*.
- Gymnadenia conopsea* — 200 m SSV Asperyd, ängsparti i extremrikkärr.
- Hammarbya paludosa* — 600 m V Agarnehus, övergångsrikkärr; 200 m SO Hjortelöpet, övergångsfattigkärr.
- Hypericum humifusum* — 1,1 km Ö Olstorp, på gånglig i bokskogsbryn; 500 m N Nötabo, åkerträda.
- H. tetrapterum* — ett 10-tal lokaler i extremrikkärr.
- H. tetrapterum* × *maculatum* — 900 m NO Böckarehus, i rikkärr tillsammans med föräldraarterna.
- Lathraea Squamaria* — 200 m NV Margretetorp, al- och hasselbuskage; 400 m ONO Lerberga, bokdunge.
- Leonurus Cardiaca* — vid Ekesvångs gård.
- Lepidium densiflorum* — Genarps järnvägsstation.
- Matteuccia Struthiopteris* — vid bäcken från Dommanstorp över St. Perstorp till Lerberga.
- Montia verna* — 500 m ONO Ledholmshus, sandig mark kring liten göl på Genarps slätter; dessutom iakttagen strax utanför sockengränsen, i Lyngby socken c:a 1 km SV Toppeladugårds slott, vid bäckutlopp i damm.
- Oenanthe aquatica* — vid sjön S Toppeladugårds slott.
- O. fistulosa* — 700 m VSV Lerberga, i och vid bäck genom rikkärr.
- Orchis majalis* — ett 20-tal lokaler i extremrikkärr och rikfuktängar.
- O. mascula* — 1 km OSO Olstorp, äng.
- Pilularia globulifera* — 900 m NV Risahus, på dybotten i genom uttorkning starkt förminskad göl.
- Potamogeton alpinus* — 200 m N Nymölla, i liten damm.
- P. Friesii* — i Björkesåkrasjön tillsammans med andra *Potamogeton*-arter (*crispus*, *natans*, *pectinatus* och *perfoliatus*) samt *Myriophyllum spicatum*. Det dominerande elementet i sjön är characéer.
- P. gramineus* — 200 m SSV Hjortelöpet, vid stranden av Björkesåkrasjön (funnen av fil. lic. ASTA LUNDH).
- Rhynchospora alba* — 600 m V Agarnehus; 500 m NO Risahus; 400 m OSO Nymöllehus.
- R. fusca* — 600 m V Agarnehus (Bot. Not. 1949 sid. 128).

- Rumex palustris* — vid sjön strax S Toppeladugårds slott.
Sarothamnus scoparius — vanlig på sandmarkerna S Genarp (planterad?).
Scirpus Hudsonianus — enstaka ex. i det stora kärret V Håckebergasjön (600 m V Agarnehus).
S. setaceus — 500 m NO Amalienborg, översilningskärr vid Höjeå; 600 m NO Böckarehus, uttorkad bäckfåra.
S. Tabernaemontani — 200 m SSV Hjortelöpet, vid stranden av Björkesåkrasjön (funnen av fil. mag. ARTUR ANDERSSON).
Senecio congestus v. *palustris* — 400 m ONO Ledholmshus, i kanten av rikkärr på Genarps slätter.
S. vernalis — på åkerträdor och sandmarker i nordvästra delen av socknen, särskilt kring Genarp.
Stellaria apetala f. *pallida* — 300 m N Håckeberga slott, på Håckebergasjöns strand; 1 km OSO Olstorp, äng; 300 m VSV Amalienborg.
Stratiotes Aloides — Håckebergasjön (även i kanaler i det stora kärret V sjön); Björkesåkrasjön, vid norra stranden.
Teucrium Scordium — i det stora kärret V Håckebergasjön (300 m SV Skoggård); 300 m N Håckeberga slott, strandkärr vid sjön.
Thalictrum simplex — 800 m SSV Järnhatt, ängsmark.
Veronica montana — 100 m SO Spörrstorp, fuktig mark i bokskog; 500 m Ö Dommanstorp, bäckdal i bokskog.
V. triphylla — sandiga åkerträdor i och kring Genarp.
Vicia angustifolia — på sandmarkerna c:a 2 km OSO Genarp.
V. cassubica — 600 m N Hagsholm, vid vägkanterna.
V. lathyroides — 200 m NO Amalienborg, betesmark; 1 km NNV Böckarehus, torräng på sand; 400 m VNV Amalienborg, sandig mark; vid St. Persstorps gård, sandig åkerren.
V. villosa — åkerträda vid Genarps station.
Viola stagnina — i det stora kärret V Håckebergasjön (600 m V Agarnehus).

SAMUEL HANSEN.

Intressant fynd av pyrenomycet.

Xylaria digitata (L. ex Fr.) GREV. (det. J. A. NANNFELDT). Syn.: *Clavaria digitata* L., *Clavaria Hypoxylon* SCHAEFF., *Sphaeria clavata* HOFFM. Göteborg, Backaområdet (gammal avstjälpningsplats i Backa socken, numera införlivad med Göteborgs stad) 29. 8. 1945. Enda kända lok. i Västsverige.

Nästan genom en tillfällighet kom jag att finna denna i Sverige sällsynta svamp. Visserligen var jag ute och sökte efter svampar, men det var en helt annan svamp, som jag letade efter i det rätt tätta gräset ute på Backaområdet, och undan för undan vek jag bort gräset för att syna markytan så noga som möjligt. Rätt som det var stötte jag på — som jag först tyckte — några ljusbruna 4—5 cm långa »pinnar», som jag också böjde undan, ty den lilla svamp, som jag sökte, var naturligtvis föremålet för mitt intresse. Men strax fann jag likadana pinnar igen, och då riktades min uppmärksamhet på det nya fyndet. Vid närmare undersökning märkte jag, att det var fråga om en svamp, och



Fig. 1. *Xylaria digitata*. På växtplatsen med gräs och skräp undanröjt.

på 3—4 m² yta fann jag ett stort antal fingersvampliknande fruktkroppar. Med en kniv skar jag loss ett par grästorvor, så att jag fick upp några exemplar av svamparna. Prov sändes till Botaniska museet i Uppsala, där professor J. A. NANNFELDT godhetsfullt bestämt svampen och bl.a. (i brev) skriver om den: »Det är förvisso en i Sverige mycket sällsynt art. Här i Uppsala ha vi blott en enda svensk kollekt (Skåne, Krageholm, ELIAS FRIES).»

En månad senare var jag ute på fyndplatsen för att hämta exsiccata-material att sändas bl.a. till Botaniska museet i Uppsala samt till LUNDELL & NANNFELDTS exsiccatsamling. (Se LUNDELL & NANNFELDT: *Fungi Exsiccati Succici*, nr 1458.) Jag grävde då upp en hel del svampar, och de största jag fick upp hade en längd av 35—40 cm. Då märkte jag att svampkropparna hade vuxit rätt avsevärt under tiden, inte nämnvärt i längd men desto mer i tjocklek, och den ljusbruna färgen hade blivit mörkbrun, ja, en del fruktkroppar voro nästan brunsvarta. Med en sådan färg, och då svampen ofta växer bland gräs, pinnar, träbitar och diverse skräp, är det förklarligt att den sällan blivit observerad. Svampköttet är inte så hårt under vegetationstiden, som det tycks vara då man tar upp fullt utvuxna exemplar, ty jag har funnit flera individ med bl.a. kvickrot vuxen tvärs igenom svampen 1 eller 1 1/2 dm under markytan.

En tid senare fann T. NATHORST-WINDAHL denna svamp på en annan del av Backaområdet, och den 9. 10. 1945 voro vi tillsammans ute och gjorde närmare undersökningar. På denna plats växte endast obetydligt med gräs men desto mer av hästhovsört och andra växter, och det blev ett besvärligt arbete att gräva sig ned i lerjorden bland trä-, järn- och glasbitar och följa svampen till det substrat, som den växte på. Ju längre ned vi kommo, ju smalare och ömtåligare blevo svampgrenarna, till slut blevo de trådfina, och de nedersta hyferna syntes utgå från sågspån och gamla träbitar. Det största exemplaret av svampen, som jag då såg, mätte 47,5 cm i längd, och det delade

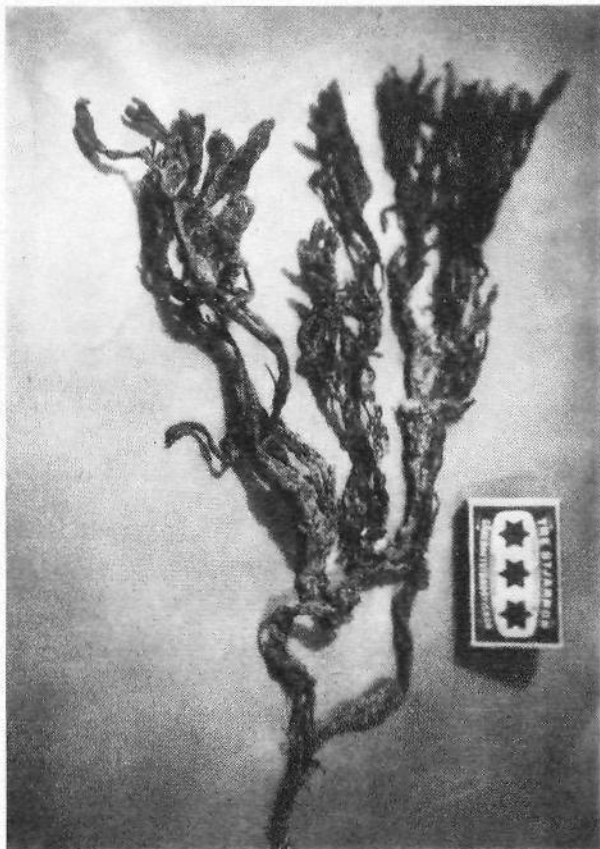


Fig. 2. *Xylaria digitata* upptagen och torkad.

sig upprepade gånger, innan det nådde markytan och där förgrenade sig i ett stort antal fruktkroppar.

Sedan dess har jag funnit svampen på två andra delar av Backområdet, men någon annan lokal känner jag fortfarande ej inom Västsverige.

FILIP KARLVALL.

Litteratur.

- ENGLER-PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil I. Abteilung.
 MIGULA, W.: Kryptogamen-Flora, Band III 3: 1.
 RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora, Band I.

Svensk Botanisk Litteratur 1948.

(Meddelanden från Lunds Botaniska Museum, N:r 92.)

Utgivaren är mycket tacksam för positiv kritik och uppgifter om kompletteringar. Särskilt gäller det skrifter tryckta i utlandet. Kompletteringarna komma att införas i nästa års förteckning och kunna insändas till fil. mag. Torsten Håkansson, Botaniska museet, Lund.

Swedish Botanical Literature 1948.

The editor would very much appreciate positiv criticism and amplifying information, especially concerning papers printed abroad. Additional papers will be registered in next year and may be sent to T. Håkansson, M. Sc., Botaniska museet, Lund.

Förkortningar. — Abbreviations.

- Acta Path. Microb. Scand.: Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica. København.
Acta Physiol. Scand.: Acta Physiologica Scandinavica. Stockholm.
AfB: Arkiv för Botanik. Stockholm.
AfKMG: Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Stockholm.
Agri Hort. Gen.: Agri Hortique Genetica. Landskrona.
AHB: Acta Horti Bergiani. Stockholm.
AHG: Acta Horti Gotoburgensis (Meddelanden från Göteborgs Botaniska Trädgård). Göteborg.
AST: Allmän Svensk Trädgårdstidning. Stockholm.
BN: Botaniska Notiser. Lund.
BNS: Botaniska Notiser. Supplement. Lund.
Fruktodl.: Fruktodlaren. Stockholm.
Förs. o. forskn.: Försök och forskning. Stockholm.
GFF: Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Stockholm.
Hered.: Hereditas. Lund.
KFS Förh.: Kungl. Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar. Lund.
KFS Handl.: Kungl. Fysiografiska Sällskapets i Lund Handlingar. Lund.
KLA: Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler. Uppsala.
KLT: Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift. Uppsala.
Lantm.: Lantmannen. Stockholm.

Lustg.: Lustgården. Stockholm.

Medd. SCF: Meddelanden från Statens Centrala Frökontrollanstalt. Stockholm.

Medd. SS: Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut. Stockholm.

NJ: Nordisk Jordbruksforskning. København.

NST: Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift. Stockholm.

Phys. Plant.: Physiologia Plantarum. Lund.

SBT: Svensk Botanisk Tidskrift. Uppsala.

SLÅ: Svenska Linnésällskapets Årsskrift. Uppsala.

SPFÅ: Sveriges Pomologiska Förenings Årsskrift. Stockholm.

SST: Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift. Norrtälje.

SUT: Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. Malmö.

Sv. Frötidn.: Svensk Frötidning. Örebro.

Sv. Jordbruksforsk.: Svensk Jordbruksforskning. Årsbok. Stockholm.

SV Medd.: Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden. Stockholm.

SVM K.-skr.: Svenska Vall- och Mosskulturföreningens Kvartalskrift. Norrtälje.

SVM Medd.: » » » » Meddelanden. Norrtälje.

SvN: Sveriges natur. Göteborg.

SV Växtsk.not.: Statens Växtskyddsanstalts Växtskyddsnotiser. Stockholm.

Växtodl.: Växtodling. Plant Husbandry. Skrifter från institutionen för växtodlingslära vid Kungl. Lantbrukshögskolan. Uppsala.

1. **AGERBERG, L.**, Potatis i Norrland. I, II. Undersökningar över olika potatissorterers odlingsvärde och vissa odlingsbetingelser i de fyra nordligaste länen under åren 1937—1947. Summary: Potatoes in Norrland. I and II, 263—264. SUT, årg. LVIII, No. 3 o. 5, 67—90, 243—264.
2. **AHLNER, S.**, Utbredningstyper bland nordiska barrträds lavar. Zusammenfassung 217—238. Diss. Acta Phytogeogr. Suec., 22, 1—VII, 1—257. Uppsala. ARDIK, SARA, se MÜNTZING, A. and ARDIK, SARA.
3. **ALGÉUS, S.**, Glycocoll as a Source of Nitrogen for *Scenedesmus obliquus*. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 1, 65—84.
4. — The Utilization of Glycocoll by *Chlorella vulgaris*. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 3, 236—244.
5. — The Deamination of Glycocoll by Green Algae. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 4, 382—389.
6. **ALMBORN, O.**, Distribution and Ecology of some South Scandinavian Lichens. BNS, Vol. 1: 2, 1—252.
7. **ALMQUIST, E.**, Några märkliga dalaväxter. Summary 84. — SBT, 80—84.
- 7a. — Utbredningstyper i upplandsfloran. Natur i Uppland, 48—66. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
8. **AMÉEN-MALMSTRÖM, HELLEN**, Förteckning över litteratur rörande dendrologi och parkvård utkommen under åren 1943—1946. Lustg., 188—196.
9. **AMINOFF, F.**, Krogerup i Danmark. En anläggning för skogsträds förädling. Skogen, årg. 35, 233. Stockholm.
10. — Naturskydd och landskapsvård. Svenska skogsvårdsföreningens folkskrifter. Ser. 1, N:o 1, 1—32.
11. **ANDERSSON, A.** och **LUNDH, ASTA**, Enteromorpha intestinalis i sötvatten. Summary 14. BN, 1—16.
12. — — Algstudier i Vegeån. Summary 303—304. BN, 285—304.

13. ANDERSSON, E., The Association of Forest Tree Breeding, The Branch Station at Brunnsberg, Sweden. Sv. Papperstidn., 13—18, 33—37, 61—63. Stockholm.
— se SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G.
- 13a. ANDERSSON, G. och OLSSON, G., Oil Plants, Svalöf 1886—1946. 166—183. Lund.
14. ANDERSSON, O., BRÜDIGAM, ANN-MARIE, og BUCHWALD, N. F., Ny Literatur. VII. 1937—1946. Nordisk mykologisk Literatur. Friesia, Bind III, Hefte 5, 403—420. København.
15. ANDERSSON, S., Markens vattenhushållning och torkan. Lantmannen, årg. 32, 399—400, 416—418. Stockholm.
16. ANDERSSON, S.-O. och ENANDER, J., Om produktionen av lövfröna och dennas sammansättning i ett mellansvenskt aspestånd. Zusammenfassung 270. SST, årg. 46, 265—270.
17. ANDERSON, Å., Försörjningen med brödsäd ur svensk och internationell synpunkt. Ymer, årg. 68, 1—32. Stockholm.
18. ANDERSSON-KOTTÖ, IRMA, Inheritance of antigenic differences in *Collybia velutipes*. Summary 450. Hered., bd 34, 443—452.
19. ANDRÉN, TH. och WELANDER, E., Fotokartor i praktiskt skogsbruk. NST, 97—118.
20. ARBMAN, R., Glimtar från Frostviken. Natur i Jämtland, 170—178. Bokförlaget Svensk Natur, Göteborg.
21. ARMAN, W., Några preliminära resultat från rikstaxeringen av Blekinge, Kristianstads, Malmöhus och Hallands län. SST, årg. 46, 393—426.
22. ARNBORG, T., En tallstudie. Summary: Study of a Pine, 104. Lustg., 93—104.
23. — Fiby urskog. Natur i Uppland, 171—184. Bokförlaget Svensk Natur, Göteborg.
24. — Skogslandet Jämtland. Natur i Jämtland, 55—67. Bokförlaget Svensk Natur, Göteborg.
25. — Vad ska vi kalla våra björkar? Skogen, årg. 35, 258—259. Stockholm.
26. — Praktisk skogsträdsförädling. Sv. Forstmästareförbundets Medlemsblad, nr 2, 25—30. Filipstad.
27. — Växtförädlingen i svenskt skogsbruk. Summary 373—376. SST, årg. 46, 359—377.
28. ARNELL, S., *Calypogeia Mülleriana* och *C. Trichomanis*. Summary 178. SBT, 177—178.
29. ARWIDSSON, TH., Iakttagelser över kärlväxternas höjdgränser på Helagsfjället i Härjedalen. BN, 359—361.
30. ASPENGRÉN, H., Något om klorex, SST, årg. 46, 25—28.
31. BARTHEL, S., Gilllöga blommor. Natur i Uppland, 307—312. Bokförlaget Svensk Natur, Göteborg.
32. BERG, Å., Observations on the Development of the *Eunotia raphe*. Summary 9.
— AfB, bd. 33 A, h. 4, N:o 15, 1—10.
BERGEÅS, G., se SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G.
33. BERGGREN, GRETA, *Aleuria proteana* Boud. funnen i Sverige. Summary 494. SBT, 492—494.
34. BERGLUND, D. T., Pektin — en högpolymer av intresse för livsmedelsindustrin. Socker, Handlingar, vol. 4, N:o 2, 15—21. Malmö.
BJÖRKLUND, C. M., se ÅBERG, E., SUNDELIN, G., JACOBSSON, G., BJÖRKLUND, C. M. och GELINDER, C. FR.

35. BJÖRKMAN, E., Om skogsbotanikens betydelse för skogsbruket och dess ställning vid den högre skogsundervisningen. SST, årg. 46, 297—309.
36. — Studier över snöskyttesvampens (*Phacidium infestans* Karst.) biologi samt metoderna för snöskyttes bekämpande. Summary: Studies on the biology of the *Phacidium* blight and its prevention, 129—136. Medd. SS, band 37: 2, 1948—1949, 1—136.
37. — Massavedgårdens lagringsproblem. NST, h. 4, 445—460.
- 37a. — Om användningen av rötskadad gran för framställning av pappers- och silkesmassa. Skogen, nr 5—6, 2 sid. Stockholm.
38. — Danska mykorrhizastudier. (Rec. av) CARL MAR: MÖLLER: Mykorrhizae and Nitrogen Assimilation with Special Reference to Mountain Pine (*Pinus Mugo Turra*) and Norway Spruce (*Picea Abies* (L.) Karst.). SST, årg. 46, 72—73.
39. BJÖRLING, K., Bidrag till kännedomen om potatiskräftsvampen (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) biologi. Summary: Contrib. to the Knowl. of the Biology of the Potato Wart Fungus, 19—21. SV Medd. Nr 52, 1—21.
40. — Stråbassjukdomar hos vete och korn. SV Växtsk. not., nr 2, 24—27.
41. — Stråbassjukdomar hos sädesslagen och deras betydelse för liggsädesbildningen. Summary: Foot Root Diseases and their Consequences to Lodging, 432—433. KLT, årg. LXXXVII, 418—433.
42. — Iakttagelser angående virusgulset på betor i Sverige 1946. Summary: Observations concern. Virus Yellows of 'Sugar Beet in Sweden in 1946. 583—584. NJ, 1.—3. hefte, (Beretn. om Nord. Jordbr.-forskernes 7. kongres. Oslo Del 2), 577—584.
43. BLANCK, E., Studier i lövskogsskötsel. Intryck från en stipendieresa 21—26 juli 1947 i Östergötland. Skogsmannen, årg. 58, 14—16, 26—27.
44. BLIDING, C., *Enteromorpha Kylini*, eine neue Art aus der schwedischen Westküste, Summary 203—204. KFS Förh., Bd. 18, N:o 14, 199—204.
45. — Über *Enteromorpha intestinalis* und *compressa*. Summary 135. BN, 123—136.
46. BLOMQUIST, S. G:SON, Lokalerna för gulsippa (*Anemone ranunculoides* L.) i Medelpad och norra Uppland. Zusammenfassung 141—142. SBT, 135—142.
47. BOBERG, T., Sylmassivet. Natur i Jämtland, 258—268. Bokförlaget Svensk Natur, Göteborg.
48. BOLIN, L., Blommorna och människan. 1—288. Vetandets värld 5. Hugo Gebers förlag. Stockholm.
49. — Karlstad ur natursynpunkt. 1—113. Nermans Trycksaker. Karlstad.
50. — Ljungskileortens naturförhållanden. 19—47. Ljungskileortens naturförhållanden. Hallmans boktryckeri. Uddevalla.
51. — Naturen — en landsbygdens rikedom. 1—16. Tryckeriaktieb. Varia. Stockholm.
52. — Vackert och fullt i det svenska landskapet. 1—102. A. B. Seelig & Co. Helsingfors.
53. — Haväng — Knäbäcksområdet. Bygd och Natur, Årsbok, nr 1, 25—33. Stockholm.
54. BORGSTRÖM, G., Sydamerikas jordbruk av i dag. Ymer, årg. 68, 128—141. Stockh.
55. Botaniska föreningen i Göteborg. Sammankomster år 1947. SBT, 87—88.

56. Botaniska Notiser. Supplement. Anmälan. Utkomna avhandlingar. BN, 362.
57. Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala. Sammankomster år 1947. SBT, 89—90.
58. Botaniska Sällskapet i Stockholm. Sammankomster år 1947. SBT, 91.
59. Botanistklubben vid Stockholms Högskola. Sammankomster år 1947. SBT, 91.
60. BREMEKAMP, C. E. B., List of the Acanthaceae collected in Celebes by Dr. W. KAUDERN and Dr. G. KJELLBERG. SBT, 372—403.
- BRÜDIGAM, ANN-MARIE, se ANDERSSON, O., BRÜDIGAM, ANN-MARIE, og BUCHWALD, N. F.
61. BUCH, H., Calypogeia Mülleriana, C. Meylani und C. Neesiana. SBT, 169—176.
62. BUCHWALD, N. F., se ANDERSSON, O., BRÜDIGAM, ANN-MARIE og BUCHWALD, N. F.
63. BURSTRÖM, H., A Theoretical Interpretation of the Turgor Pressure. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 1, 57—64.
64. — The Rate of the Nutritional Transport to swelling Buds of trees. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 2, 124—135.
65. — Observations on the influence of Galactose on Wheat Roots. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 3, 209—215.
66. — Studies on the Water Balance of Dormant Buds. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 4, 359—378.
67. — (Rec. av) EAMES, A. J. och MAC DANIELS, L. H., An introduction to plant anatomy. BN, 277—282.
68. — (Rec. av) AVERY, G. S. JR. och BINDLOSS JOHNSON, ELISABETH, Hormones and horticulture. BN, 282.
69. — (Rec. av) FREY-WYSSLING, A., Submicroscopic morphology of protoplasm and its derivatives. BN, 464.
70. BÄCKSTRÖM, H. och WELANDER, E., En preliminär undersökning rörande möjligheterna att skilja olika trädslag på flygbilder. Summary 198—200. SST, årg. 46, 175—200.
71. CALLMER, CHR., Otto Gertz. SLÅ, årg. XXXI, 11—12.
72. CARLSSON, J. R., Snötryck i plantskog. Skogen, årg. 35, 145. Stockholm.
73. CLEVE-EULER, ASTRID och HESSLAND, L., Vorläufige Mitteilung über eine neue entdeckte Tertiarablagerung in Süd-Schweden. Bulletin of the Geol. Inst. of the Univ. of Upsala, Vol. XXXII, N:o 8, 155—182, taf. I—XVI.
74. CORTIN, B., Barrskogens och lövskogens svampar. Skogsägaren, årg. 24, 168—169. Stockholm.
75. DAHLGREN, K. V. O., Nya lokaler för Geranium lanuginosum Lam. i Mellansverige och några ord om samma växt i en spansk uppsats. Summary 180. SBT, 178—180.
76. — Verbascum nigrum \times phlomoides, en spontan bastard, ny för Sverige. Summary 485—486. SBT, 484—486.
77. — Hesperidernas äpplen och Potus Polopuntia. SLÅ, årg. XXXI, 73—91.
78. — Seminarieelevernas artkännedom. Ett avslöjande och dess konsekvenser. Pedagogisk tidskrift, 94—111. Uppsala.
79. D'AMATO, F., The effect of colchicine and ethylene glycol on sticky chromosomes in Allium Cepa. Summary 100—101. Hered., bd 34, 83—103.
80. — and GUSTAFSSON, Å., Studies on the experimental control of the mutation process. Summary 192. — Hered., bd 34, 181—192.
- DANELL, N., se FRÖIER, K. & DANELL, N.

81. DANIELSSON, BENGT, En exkursion i norra Frostviken. Summary 491—492. SBT, 486—492.
82. DANIELSSON, BERTA, Förädling av fruktträd i Canada, SPFÄ, årg. 49, 95—111.
83. DEGELIUS, G., Lichenologiska anteckningar från en resa i södra Norge. Summary 154—155. BN, 137—156.
84. — Några lavar från Runmarö. Ytterligare om lavfloran i Stockholms skärgårds barrskogsregion. Zusammenfassung 76. SBT, 71—76.
85. DICZFALUSY, E. and EULER, H. VON, Studies on Sulfanilamide Resistance. AfKMG, bd 25 A, N:o 12, 1—12.
86. — — Resistance of Escherichia Coli to Streptomycin induced in Vitro. AfKMG, bd 25 B, N:o 4, 1—5.
87. DOMEIJ, Å., Några skogs- och lundväxters känslighet för natriumklorat. Summary: The Sensitivity of some Wood and Meadow Plants to Sodium Chlorate, 15. Medd. SS, band 37: 6, 1—16.
88. DU RIETZ, G. E., Taxonomical Notes on some Tasmanian Species of Euphrasia. I. Euphrasia striata R. Br. and E. Gibbsiae Du Rietz n. sp. SBT, 99—115.
89. — Taxonomical Notes on some Tasmanian Species of Euphrasia. II. Euphrasia collina R. Br., and E. Gunnii Du Rietz nov. nom. SBT, 348—363.
90. — Den uppländska skärgårdens växtvärld. Natur i Uppland, 244—251. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
91. — Uppländska myrar. Natur i Uppland, 67—78. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
92. ECKERMAN, H. VON, The Alkaline District of Alnö Island. Sveriges Geol. Unders., Ser. Ca, N:o 36, 1—176, Pl. 1—56.
EDELÖ, SIF, se EULER, H. VON, EDELÖ, SIF und GERNOW, INGER.
93. EHNROT, B., Nackning av betor samt rotens, nackens och bladens kemiska sammansättning. Socker, Handlingar, vol. 4, N:o 6, 123—143. Malmö.
94. EKBRANT, L., Dahlior — några vackra sorter, odling och förvaring under vintern. AST, N:o 23—24, 6—9.
EKDAHL, I., se ÅBERG, B. and EKDAHL, I.
95. EKMAN, P., Svenska studier över mikroelement: Mangan studier. Summary: 709—711. NJ, 4.—6. hefte (Beretn. om Nord. Jordbr.-Forskeres 7. Kongres. Oslo. Del 3), 700—704.
96. EKSTRAND, H., Övervintringen av höstsäd och vallväxter vintern 1946—47. SV Växtsk. not., n:r 1, 1—8.
97. — En för Sverige ny svampsjukdom på importerad matlök. SV Växtsk. not., n:r 4, 63—64.
98. — Resistens mot utvintringssvampar på höstsäd och vallgräs. NJ, 1.—3. hefte, (Beretning om Nord. Jordbr.-forskeres 7. Kongres. Oslo. Del 2), 592—597.
99. — Undersökningar över höstsädens och vallgräsets övervintring. Sv. Jordbruksforsk., årsbok 1948, 183—191, Stockholm.
EKMAN, P., se STENBERG, M., EKMAN, P., LUNDBLAD, K. och SVANBERG, O.
100. EKMAN, S., Allmänna intryck rörande skogstillståndet i Nordamerika. SST, årg. 46, 33—40.
101. ELIASSON, S., Oljeväxtodlingen. Preliminära resultat av växtodlingsförsök med oljeväxter åren 1941—1947. Jordbruksförsökstalten, Lantbrukshögskolan. Särtryck och förhandsmeddelanden, nr. 34, 1—23. Norrtälje.

102. ELVERS, I., Permanent acetic smears. *Hered.*, bd 34, 511—512.
103. — Växtpressning och växtkännedom. En undersökning. Medlemsblad f. Biologilärarnas Fören., nr 2, 15—20. Stockholm.
— se VIRGIN, H. och ELVERS, I.
104. EMILSSON, B., Varning för potatisskorven. *Lantmannen*, årg. 32, 202—204. Stockholm.
105. — och GUSTAFSSON, N., Undersökningar beträffande bekämpning av bladmögel och brunröta hos potatis. III. Preliminära försök med blastdödande medel. Summary 214—215. *KLT*, årg. LXXXVII, 199—215.
- ENANDER, J., se ANDERSSON, S.-O. och ENANDER, J.
106. ERDTMAN, G., Algunos aspectos de la Palinología. *Grana Palynologica*. 3. 1—7. *Anales del Inst. Español de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal*, Tomo VCI, Volumen II, Mayo—Agosto 1948.
107. — Pollen Morphology and Plant Taxonomy. VIII. Didiereaceae. *Grana Palynologica*. 4. 387—394. *Bulletin du Muséum*. 2e Série. Tome XX, N:o 4. 1948. Paris.
108. — Om insamling av ekpollen. *BN*, 116—117.
109. — Palynology. Aspects and Prospects. *SBT*, 467—483.
110. — Ölands alvar och Sydlapplands granurskogar. Svenska naturtyper i palynologiskt perspektiv. *SvN*, årg. 39, N:o 1, Årsbok, 22—29.
111. — Literature on Palynology XI. *GFF*, bd 70, h. 2, N:o 453, 295—328.
112. — Did Dicotyledonous Plants Exist in Early Jurassic Times? *GFF*, bd 70, h. 2, N:o 453, 265—271.
113. ERIKSSON, J., Något om Hallands Väderös vedboende basidiomyceter. Summary 137—138. *KFS Förh.*, bd 18, N:o 8, 118—138.
114. ERLANDSSON, S., *Tulostoma brumale* funnen i Bohuslän. Summary 84. *SBT*, 84.
115. ERNEHOLM, I., Cacao production of South America. Historical Development and Present Geographical Distribution. *Diss. Meddel. fr. Göteborgs Högskolas Geografiska Institution* 34, 1—279.
116. ERNSTSON, M. och HADDERS, G., Skadegörelse å granplantor genom uttorkning under vårvintern 1947. *SST*, årg. 46, 310—321.
117. EULER, H. VON, Beobachtungen über biologische und chemische Wirkungen des Streptomycins. *AfKMG*, bd 26 A, N:o 6, 1—8.
118. — Nukleinsäuren als Wuchsstoffe in Gegenwart von Colchicin und von Streptomycin. *AfKMG*, bd 25 A, N:o 8, 1—9.
119. — Über die Keimung von Samen unter Einwirkung antibiotischer Stoffe. I. Beeinflussung der Chlorophyllbildung. *AfKMG*, bd 25 A, N:o 17, 1—9.
120. — EDELÖ, SIF und GERNOW, INGER, Zur Kenntnis der enzymatischen Hydroperoxydspaltung durch Pflanzenextrakte. II. *AfKMG*, bd 26 A, N:o 5, 1—10.
121. — und HAHN, L., Nukleinsäuregehalt grüner Blätter. I, II. *AfKMG*, bd 25 B, N:o 1, 1—8; bd 26 A, N:o 11, 1—8.
122. — und JAENMA, M., Gleichzeitige Wirkungen wachstumsfördernder und bakteriostatischer Stoffe. *AfKMG*, bd 25 A, N:o 7, 1—20.
— se DICZFALUSY, E. and EULER, H. VON.
— se IVÁNOVICS, G. and EULER, H. VON.
123. FAGERLIND, F., Bau und Entwicklung der vegetativen Organe von *Balanophora*.

- Kungl. Svenska Vetensk.-akad:s Handl., 3 Ser., bd 25, N:o 3, 1—72. Uppsala.
124. FAGERLIND, F., Rosenbergioidendron gen. nov., eine polymorphe Rubiaceen-Gattung mit gewöhnlichem Vorkommen von Mikrosporogenese-Störungen. SBT, 143—152.
 125. — Beiträge zur Kenntnis der Gynäceummorphologie und Phylogenie der Santalales-Familien. SBT, 195—229.
 126. FAXÉN, L., Naturen kring Nälden. Natur i Jämtland, 219—227. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
 127. FJÄDERHANE, A. H., Trädgårdsodlingens ställning i Sverige efter kriget. NJ, 1.—3. hefte, (Beretning om Nordiske Jordbr.-forskere 7. Kongres, Oslo, 2. Del.), 376—383.
 128. FLORIN, MAJ-BRITT, Diatomeae in Submarine Cores from the Tyrrhenian Sea. 9. Three Sediment Cores from the Tyrrhenian Sea. Editor H. PETTERSSON. Gbg:s Kungl. Vetensk.- och Vitterhetssambälles Handl., 6 följden, ser. B, bd 5, N:o 13, 80—88, Göteborg.
 129. FLORIN, R., Förteckning å svenska nationalparker samt å fridlysta naturminnesmärken. Femte uppl. K. Svenska Vetenskapsakad:s Skrifter i naturskyddsärenden, nr 47, 1—164. Uppsala.
 130. — Enumeration of gymnosperms collected on swedish expeditions to western and north-western China in 1930—1934. AHB, bd 14, nr 8, 343—384.
 131. — On Nothotaxus, a new genus of the Taxaceae, from Eastern China. AHB, bd 14, nr 9, 385—395.
 132. — Nothotaxus or Pseudotaxus? BN, 270—272.
 133. FLORIN, S., Kustförskjutningen och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. Diss. Zusammenfassung 189—192. GFF, bd 70, h. 1, N:o 452, 1—196.
 134. FRIDÉN, L., Ny förekomst av *Stipa pennata* L. i Västergötland. Stäppfloran i ett kamelandskap på sydöstra Falbygden. Summary 221—222. BN, 204—222.
 135. FRIDSTRÖM, A., Odling av frukt och bär för husbehov. 2. uppl. Sveriges Pomolog. Förenings ströskrifter 14, 1—136. Stockholm.
 136. FRIES, M., *Limes norrlandicus*-studier. En växtgeografisk gränsfråga historiskt belyst och exemplifierad. Zusammenfassung 66—68. SBT, 51—70.
 137. — Iakttagelser över floran i Trolldalen, en kanjonbildning i Dalarna. SBT, 281—287.
 138. FRIES, N., Heterothallism in some Gasteromycetes and Hymenomycetes. Summary 166—167. SBT, 158—168.
 139. — Spontaneous physiological mutations in *Ophiostoma*. Summary 350. Hered., bd 34, 338—350.
 140. — Viability and Resistance of Spontaneous Mutations in *Ophiostoma* representing Different Degrees of Heterotrophy. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 3, 330—341.
 141. — Fungal Mutations obtained with Methyl Xanthines. Nature, Vol. 162.
 142. FRIES, R. E., New or noteworthy Annonaceae from tropical America. Kungl. Sv. Vetenskapsakad:s handlingar, Ser. 3, N:o 10, 1—19. Uppsala.
 143. — and † FRIES, TH. C. E., Phytogeographical Researches on Mt. Kenya and Mt. Aberdare, British East Africa. Kungl. Svenska Vetensk.-akad:s Handl., 3. Ser., bd 25, N:o 5, 1—83. Uppsala.

- † FRIES, TH. C. E., se FRIES, R. E. and † FRIES, TH. C. E.
144. FRÖIER, K., The oat chlorophyll mutations *albovirescens*, *luteomaculata* and *tigrina*-l. *Hered.*, bd 34, 60—82.
145. — The Journal of the Swedish Seed Association and other Publications of the Association 1886—1946. Svalöf 1886—1946, 371—384. Lund 1948.
146. — Odling och växtförädling av svensk humle — några synpunkter. *Svensk Bryggeritidskrift*, 1948, 289—300.
147. — Nyare förädlingsresultat med monoecisk hampa — en överblick. *Lin*, årg. 2, 1948.
148. — Något om engelskt rajgräs, dess odlingshistoria och förädlingsproblem. *Svensk Frötidn.* årg. 17, N:o 3, 23—26. Örebro.
149. — och DANELL, N., Odling- och beredningsförsök med spånadväxter under år 1947. *Jordbruksförsöksanstalten. Medd. Nr. 27. Norrtälje* 1948.
150. — och ZIENKIEWICZ, H., Några av de oftast förekommande svampsjukdomarna hos spånadslin. *Lin*, årg. 2, 1948.
— se SCHWANBOM, N. och FRÖIER, K.
151. FRÖST, S., B and ring chromosomes in *Centaurea scabiosa*. *Hered.*, bd 34, 255—256.
152. FÄHRÆUS, G., NILSSON, R., SUNDELIN, G., Behandling av utsäde med azotobacterkulturer, radivit och euradin. Försök med stråsäd och potatis. Summary 45—47. *Jordbruksförsöksanstalten. Meddelanden N:o 24*, 1—49.
153. GAMBY, E., Ur potatisodlingens historia. *AST*, N:o 4, 58—59.
154. GEETE, E., Skogen på Island. *Skogen*, årg. 35, 150. Stockholm.
155. — Bulgariens skogar. *Skogen*, årg. 35, 154. Stockholm.
156. — Ett förhistoriskt trädslag återupptäckt. *Skogen*, årg. 35, 287. Stockholm.
157. — Skogen vinner terräng på Island. *Skogsägaren*, årg. 24, 206—209. Stockholm.
158. — Om våra åldriga tallar. *Skogsägaren*, årg. 24, 232—233. Stockholm.
159. — En skotsk nationalpark. *Skogsmannen*, årg. 58, 151—152, 162—164.
160. GETTLER, L., Zur Kenntnis der Rassenbildung und des Kopulationsverhaltens der Diatomee *Cocconeis placentula* und ihres Epiphytismus. Zusammenfassung 92. *BN*, 84—92.
161. GELIN, O., Ett par hormonderivats inflytande på fröproduktion och frökvalitet hos ängssvingel och rödsvingel. Summary 166. — *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 3—4, 163—166.
162. GELINDER, C.-FR., Kalka eller icke kalka? Sveriges Betodlares Centralfören:s Tidskrift, N:o 3—4, 36—38. Malmö.
— se ÅBERG, E., SUNDELIN, G., JACOBSSON, G., BJÖRKLUND, C. M. och GELINDER, C.-FR.
- GERNOW, INGER, se EULER, H. VON, EDELÖ, SIF und GERNOW, INGER.
163. GERTZ, O. (†), Till gallbildningarnas biologi. *Fauna och Flora*, h. 3—4, 155—168. Uppsala.
164. — Måkläppen på Falsterbo Rev. *Skånes Natur*, XXXV, 6—24. Lund.
165. — Om deformation av stammar och rötter hos bok. *Skånes Natur*, XXXV, 25—35.
166. — Idegranarna i Österstöv. *Skånes Natur*, XXXV, 48—51. Lund.
167. — Fältnockan (*Senecio integrifolius*) vid Balsby. *Skånes Natur*, XXXV, 52—55. Lund.

168. GIBSON, SYLVIA, Barockträdgårdens växtmaterial. Lustg., 77—92.
169. GIÖBEL, G., Betets smaklighet — inverkan av faktorer och åtgärder. Sv. Jordbruksforsk., 110—126.
170. GJAEREVOLL, O., Ett nyt funn av *Draba crassifolia* Grah. i Torne Lappmark. SBT, 182—184.
171. GRANHALL, I., Flax and Hemp. Svalöf 1886—1946, 184—197. Lund.
172. — and ZIENKIEWICZ, H., Inverkan av olika ogräsbekämpningsmedel på skördeutbyte och kvalitet hos spånadslin. Summary: Effect of Different Weed Control Substances upon Quantity and Quality of Flax Yield, 72—73, Växtodl. 3, 65—73.
173. GRÉEN, S., Hormonderivat mot maskrosor. AST, N:o 11—12, 10.
174. GRÖNBLAD, R., Freshwater Algae from Täcktom träsk. BN, 413—424.
GUSTAFSSON, N., se EMILSSON, B. och GUSTAFSSON, N.
175. GUSTAFSSON, Å., Polyploidy, life-form and vegetative reproduction. Hered., bd 34, 1—22.
176. — Växtbeskrivning eller experiment? En granskning. 1—16. Lund.
— se D'AMATO, F. and GUSTAFSSON, Å.
177. GUSTAFSSON, Å. and MAC KEY, J., The genetical effects of mustard gas substances and neutrons. Summary 384—385. Hered., bd 34, 371—386.
178. — Mutation Work at Svalöf. 1886—1946, 338—357. Lund.
179. HADDERS, G., se ERNSTSON, M. och HADDERS, G.
180. HAGBERG, A., Hybrid vigour in *Galeopsis*. Hered., bd 34, 366—368.
181. — Ett försök till uppskattning av skördeminskningen i ett lyckigt potatisbestånd. SUT, 1948, h. 5, 265—269.
182. HAGBERG, E., Riksskogstaxeringen av Kopparbergs län åren 1943 och 1944. Summary: The national forest survey of the province of Kopparberg carried out in 1943 and 1944, 60—61. Medd. SS, bd 37:9, 1—108.
183. HAGLUND, G. E., Further Contributions to the Knowledge of the *Taraxacum* Flora of Alaska and Yukon. SBT, 297—336.
184. — Contributions to the knowledge of the *Taraxacum* Flora of Norway. Nytt Magasin f. Naturvidenskapene, bd. 86, 45—91. Oslo.
HAGSAND, E. se ÅBERG, E., HAGSAND, E. och VÄÄRTNÖU, H.
185. HAHN, V., Åtgärder mot vinderosionen i U.S.A. Grundförbättring, årg. 2, N:o 1, 36—42. Uppsala.
HAKU, L., se EULER, H. VON und HAKU, L.
186. HALLGREN, G., Något om vallarnas vattenbehov. Svensk Frötidn., årg. 17, N:o 10, 111—115.
187. HANNERZ, D., Tjugofem år i sex landskap. SvN, årg. 39, N:o 1, Årsbok, 138—150.
188. HARLING, G., (Rec. av) BÖCHER, T. W., 2. Planternes Anatomi og Embryologi; 1. Plantecytologi. SBT, 501—504.
189. HASSELROT, T. E., Två isolerade fyndorter för *Normandina pulchella*. (Borr.) Nyl. SBT, 185.
190. — Ett nytt fynd av *Lycoperdon echinatum* Pers. i Uppland. SBT, 185—186.
191. HEDBERG, O., Bidrag till kännedomen om Torne lappmarks adventivflora. Summary 79. SBT, 77—80.
192. — and NYGREN, A., Some species introduced by the Germans in the province of Finnmark in Northern Norway. BN, 272.

193. HEDEMAN-GADE, E., Böra plantrötter beskåras? Skogen, årg. 35, 73. Stockholm.
194. HEDENSTIERNA, B., Stockholms skärgård. Kulturgeografiska studier i Värmdö gamla skeppslag. Diss. Geografiska Annaler, årg. XXX, 1—444.
195. HEDLUND, T., Om Ribes vulgare och Ribes rubrum. Summary 48. BN, 39—48.
196. — Om uppkomsten av nya livstyper inom släktet Sorbus. Summary 391—392. BN, 381—392.
197. HEIKINHEIMO, O., Frösättning och fröår. NST, 77—96.
198. HELGERTZ, S., Mikrobestämning av mangan i biologiskt material. Sv. Mejeritidn., 267. Malmö.
199. — Mjölksyrabakteriernas mineralsaltbehov. Sv. Mejeritidn., 267. Malmö.
200. HERZOG, TH., Berichtigung zu »Hepaticae von der Comorensinsel Johanna». (BN) H. 4, 1947. BN, 121.
201. — Studien über kritische und neue Lejeuneaceæ der Indomalaya. SBT, 230—241.
- HESSLAND, I., se CLEVE-EULER, ASTRID und HESSLAND, I.
202. HJELMQVIST, H., Studies on the Floral Morphology and Phylogeny of the Amentiferae. BNS, Vol. 2: 1, 1—171.
203. — (Rec. av) HYLANDER, N., Våra prydnadsväxterns namn på svenska och latin. BN, 465.
204. HJERTSTEDT, H., De organogena odlingsjordarnas beskaffenhet i olika län med avseende på torvslag, förmultningsgrad och reaktion samt innehåll av kalk och kväve, kali och fosforsyra, organisk substans, seskvioxider och svavelsyra. SVM K.-skr., årg. 10, N:o 3, 131—152 + en karta.
205. HODGSON, E. AMY, and SAINSBURY, G. O. K., Bryophytes collected by G. E. DU RIETZ on the Antipodes Islands. SBT, 273—280.
206. HOFSTEN, C. G. VON, Ogräsbekämpning i morotsodlingar. Lantmannen, årg. 32, 369. Stockholm.
207. — Nitrokresol mot fleråriga ogräs. Lantmannen, årg. 32, 390. Stockholm.
208. HOLM, L., Taxonomical Notes on Ascomycetes. I. The Swedish Species of the Genus Ophiobolus Riess sensu Sacc. SBT, 337—347.
209. — Föreningens exkursion till Åland 13—15 juni 1948. SBT, 515—518.
210. HOLSTEIN, V., Jägerspris-skovene. Sv N, årg. 39, N:o 1, Årsbok, 30—41.
211. HORN AF RANTZIEN, H., (Rec. av) HUTCHINSON, J., Common Wild Flowers. HUTCHINSON, J., More Common Wild Flowers. ROSS-CRAIG, STELLA, Drawings of British Plants. DUCAN, F. M., Wonders of Wild Flower Life. MAKINS, F. K., The Identification of Trees and Shrubs. SBT, 292—293.
212. — (Rec. av) RICKETT, H. W., The Royal Botanical Expedition to New Spain. SBT 293.
213. — (Rec. av) NICKERSON, W. J., Pathogenic Fungi. SBT, 294.
214. — (Rec. av) »Natur i Uppland» under red. av S. HÖRSTADIUS och KAI CURRY-LINDAHL. SBT, 505—506.
215. HUBEDICK, B., Zur Biogeographie und Regionalen Limnologie Südschwedens. Geografiska Annaler, årg. XXX, 691—707.
216. HUBER, B., und KOLBE, R. W., Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Siebröhren. Zusammenfassung. 370. SBT, 364—371.
217. HULTÉN, E., Flora of Alaska and Yukon VIII. Dicotyledoneæ. Ericales, Primulales, Tubiflorae I (Polemoniaceæ, Hydrophyllaceæ). KFS Handl. N.F. Bd 59. N:o 1. 1203—1341.

218. HYLANDER, N., Våra prydnadsväxters namn på svenska och latin. 1—196. Lantbruksförbundets Tidskriftsaktieb. Stockholm.
219. — International Rules of Scientific Botanical Nomenclature. A new proposal. I—V, 1—32. Stencilrat. Omslag tryckt. Almqvist & Wiksell. Uppsala.
220. — Några anteckningar om de odlade växterna på Hailuoto-Karlö. Memor. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 24, 1917—18, 49—52.
221. — Några anteckningar om zooecidier på Hailuoto-Karlö sommaren 1947. *Ibid.*, 53—55.
222. — Några växtfynd på Observatorieberget i Åbo. *Ibid.*, 86—88.
223. HÅKANSSON, A., Syncytiebildning i anthererna av *Chaerophyllum aureum*. Summary 429. BN, 425—429.
224. — Behaviour of accessory rye chromosomes in the embryosac. Summary 58—59. *Hered.*, bd 34, 35—60.
225. — Embryology of *Poa alpina* plants with accessory chromosomes. Summary 247. *Hered.*, bd 34, 233—247.
226. HÅKANSSON, T., Skogslandskapets förändringar under 300 år i Konga socken i Skåne. SST, årg. 46, 239—264.
227. — Svensk Botanisk Litteratur. Komplettering till Svensk Botanisk Litteratur 1946 och 1945. BN, 441—460.
228. — (Rec. av) WILDE, S. A., Forest soils and forest growth. BN, 283.
229. HÅRD AV SEGERSTAD, F., Botaniska strövtåg i Värmland. 1—121. Nya Wernlandstidningens Boktryckeri. Karlstad.
230. HÄGG, R., Interglaciala fossil från Ven. GFF, bd 70, h. 1, N:o 452, 244.
231. IVÁNOVICS, G., The Inactivation of the Antibacterial Principle of the Radish (*Raphanum*) by Different Thiols. AfMKG, bd 26 B, N:o 6, 1—6.
232. — and EULER, H. VON, Some Observations on the Cultivation of *Streptococcus haemolyticus* in Chemically Defined Media. AfMKG, bd 26 A, N:o 8, 1—8.
233. JACOBSSON, G., Ogräsbekämpning med kemiska medel. Jordbruksförsöksanstalten, Lantbrukshögskolan. Särtryck och förhandsmeddelanden, nr 25.
— se Åberg, E., SUNDELIN, G., JACOBSSON, G., BJÖRKLUND, C. M. och GELINDER, C. FR.
234. JAENMA, M., se EULER, H. VON und JAENMA, M.
235. JALAS, J., Chromosome studies in *Thymus*. I. Somatic chromosome numbers with special reference to the Fennoscandian forms. Summary 432. *Hered.*, bd 34, 414—434.
236. JANSSON, S. L., Isotopmetodik som hjälpmedel inom växtfysiologien, markläran och gödselläran. Summary 388. KLT, årg. LXXXVII, 370—392.
- 236a. — Växternas vattenförbrukning och näringsstillgången. Växtnäringsnytt, årg. 4, N:o 4, 10—12. Stockholm.
237. JARL, F., Undersökningar över karotinets hållbarhet i hö. Summary 197. KLT, årg. LXXXVII, 187—198.
238. JESPERSEN, P. H., Linnés artsbegreb. En foreløbig oversigt. SLÅ, årg. XXXI, 45—56.
239. JOHANSSON, E., Gödsling av fruktträd, bärbuskar och jordgubbar. 3. omarbetade uppl. Sveriges Pomolog. Förenings ströskrifter 13, 1—42. Stockholm.
240. — Opal — en ny svensk plommonsor. Summary: Opal — a new plum variety. SPFA, årg. 49, 77—82.

241. JOHNSON, H., Björk, asp och poppel från Nordamerika. Summary: Birch, aspen and poplar from North America. Sv. Papperstidn., 485—489, 518—523. Stockholm.
242. — Ett par tidningsurklipp om jätteasp. Skogen, årg. 35, 107. Stockholm.
243. — Tio års aspförädling vid Föreningen för växtförädling av skogsträd. Svensk Papperstidn., N:o 17, 19 & 20, (Meddel. från Fören. f. växtföräd. av skogsträd. N:o 46). Stockholm.
- se SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G.
244. JOHNSON, M., En praktisk metod för vitaminbehandling av plantor. AST, N:o 3, 36—37.
245. JOHNSON, P., Ur Skånes skogshistoria. Skogsägaren, årg. 24, 78—80. Stockholm.
247. JOSEFSSON, A., Breeding of Root Crops, 148—165. Svalöf 1886—1946. Lund.
248. JULÉN, G., (Rec. av) M. HALL: Five Hundred Varieties of Herbage and Fodder Plants. SUT, årg. LVIII, 132.
249. — Vallar och vallodling i Storbritannien. Sv. Jordbruksforsk., 98—109.
250. — Inbreeding in Herbage Plants. Svalöf 1886—1946, 211—236. Lund.
251. — och ÅKERBERG, E., Insekterna och åkerbruksväxternas frösättning. Sv. Jordbruksforsk., 86—97.
252. JULIN, E., Vessers udde. Mark och vegetation i en igenväxande löväng vid Bjärka-Säby. Zusammenfassung 157—186. Diss. Acta Phytogeogr. Suec., 23, I—XII, 1—186. Uppsala.
253. KARLSSON, K. G., Biotin. Något om en viktig tillväxtfaktor för bakterier. Sv. Mejeritidning, 261—262. Malmö.
254. KIELLANDER, C.-L., (Rec. av) »Natur i Skåne under red. av B. HANSTRÖM och KAI CURRY-LINDAHL. Lustg., 185—187.
255. — Några skogliga växtförädlingsfrågor. NST, 510—532.
- se SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G.
256. KILANDER, S., En riklig förekomst av *Ramalina dilacerata*. BN, 117—118.
257. KOLBE, R. W., Einige bemerkenswerte Diatomeen aus Schwedischen Gewässern. SBT, 457—466.
258. — Elektronenmikroskopische Untersuchungen von Diatomeenmembranen. Zusammenfassung 18. AfB, bd 33 A, h. 4, N:o 17, 1—21.
259. — (Rec. av) FREY-WYSSLING, A., Submicroscopic Morphology of Protoplasm and its Derivatives. SBT, 504—505.
260. KOLK, H., Ogräsfröets gröningsbiologi. Förh. o. Forskn., årg. 5, N:o 5, 39—40.
261. KRASSKE, G., Diatomeen tropischer Moosrasen. SBT, 404—443.
262. KYLIN, H., Algen und Kleintiere. KFS Förh., Bd 18, N:o 13, 196—198.
- KÖKERITZ, K.-G., se SÖDERBERG, E. och KÖKERITZ, K.-G.
263. LAGERBERG, T., Vilda växter i Norden. 2. omarb. och utök. uppl. Bd 3. Rosaceæ-Polemoniaceæ, 861—1364. 133 planscher. Natur och Kultur. Stockholm.
264. LAGERKRANZ, J., Några botaniska iakttagelser sammanställda under trenne sommarresor till Västspeitsbergen inom Svalbards Polararkipelag. Del. I. 1—71. K. L. Beckmans boktryckeri. Stockholm.

265. LAMM, R., Linkage values in an interchange complex in *Pisum*. Summary 287. *Hered.*, bd 34, 280—288.
266. LAMPRECHT, H., Further Studies of the Linkage-Group Cp-Gp-Fs-Ast of *Pisum sativum*. Zusammenfassung 8. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 1—2, 1—9.
267. — The Variation of Linkage and the Course of Crossingover. Zusammenfassung 46—47. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 1—2, 10—48.
268. — Die Terminalverstärkung der Blütenfarbe von *Phaseolus vulgaris* und ihre Vererbung. Summary 62—63. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 1—2, 49—63.
269. — On the Effect and Linkage of Genes transmitted from *Phaseolus coccineus* to *Ph. vulgaris*. Summary 79. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 1—2, 64—81.
270. — The genic basis of Evolution; Lecture held at the Eighth International Congress of Genetics. Stockholm. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 3—4, 83—86.
271. — Zur Lösung des Artproblems. Neue und bisher bekannte Ergebnisse der Kreuzung *Phaseolus vulgaris* L. \times *coccineus* L. und reziprok. Summary 139—140. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 3—4, 87—141.
272. — The significance of the course of divisions which lead to the origin of the maternal nucleus of the embryo sac and the problem of growing old. *Agri Hort. Gen.*, bd 6, h. 3—4, 142—145.
273. LANGE, T., Växter i Jämtland. *Natur i Jämtland*, 31—54. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
274. LARSEN, C. S., Arboretet i Hørsholm og Forstbotanisk Have i Charlottenlund 1948. *Lustg.*, 1—76.
275. LARSSON, C., Stallgödselns komplettering med handelsgödsel. *Växtnäringsnytt*, årg. 4, specialnummer, 2—15. Stockholm.
276. LENANDER, S. E., Körsbärsodling — erfarenheter från inhemska och utländska försök. *Sv. Jordbruksforsk.*, 154—166.
277. LEVAN, A., Nordisk polyploidiförädling hos jordbruksväxter. *NJ*, 1.—3. hefte, (Beretning om Nordiske Jordbr.-forskere 7. Kongres. Oslo. Del 2.), 468—490.
278. — Polyploidiförädlingens läge. *Sv. Jordbruksforsk.*, 55—64.
279. — The Cyto-genetic Department 1931—1947. *Svalöf 1886—1946*, 304—323. Lund.
280. — and TJIO, J. H., Chromosome fragmentation induced by phenols. *Hered.*, bd 34, 250—252.
281. — — Induction of chromosome fragmentation by phenols. Summary 482. *Hered.*, bd 34, 453—484.
— se STEINEGGER, E. and LEVAN, A.
282. LIDSTRÖM, A., Biodlingens roll för fruktodlingen. *SPFÄ*, årg. 49, 50—56.
283. LIHNELL, D., Bekämpningen av potatisens virussjukdomar. *Svensk Jordbruksforsk.*, årsbok 1948, 173—182. Stockholm.
284. — Något om förekomsten och spridningen av virussjukdomar hos potatis i Sverige. *NJ*, 1.—3. hefte, (Beretn. om Nord. Jordbr.-forskere 7. Kongres. Oslo. Del 2.), 571—577.
285. — Kloratförgiftning i växthus. *SV Växtsk. not.*, N:o 2, 18—24.
286. — *Lycopersicum* — virus 3 — ett för Sverige nytt virus. *SV Växtsk. not.*, N:o 4, 49—53.

287. LINDBERG, J., Cereal and Chemistry Laboratories. Svalöf 1886—1946, 358—370. Lund.
288. LINDBERG, G., On the Occurrence of Polyphenol Oxidases in Soil-inhabiting Basidiomycetes. *Phys. Plant.*, Vol. 1, Fasc. 2, 196—205.
289. — Some Properties of the Catecholases of Litter-decomposing and Parasitic Hymenomycetes. *Phys. Plant.*, Vol. 1, Fasc. 4, 401—409.
290. — In Memoriam. Adolf Hafström 1/5 1871—27/3 1948. *SBT*, 507—510.
291. LINDQUIST, B., The main varieties of *Picea Abies* (L.) Karst. in Europe, with a contribution to the theory of a forest vegetation in Scandinavia during the last Pleistocene glaciation. *AHB*, bd 14, N:o 7, 250—342.
292. — Synpunkter på några skogliga växtförädlingsfrågor. *NST*, 140—148.
293. — Några skogliga växtförädlingsfrågor. Ett genmäle. *NST*, 533.
294. LINDROTH, C. H., Notes on the Ecology of Laboulbeniaceæ infesting Carabid Beetles. Summary 40. *SBT*, 34—41.
295. LINNMAN, N., En blick in i Korphulet på Stora Karlsö. *SvN*, årg. 39, N:o 1, Årsbok, 134—137.
296. LJUNG, E. W., The Swedish Seed Association, its Foundation, Organization, Development and Activities. Svalöf 1886—1946, 3—34. Lund.
297. — The Rye Breeding Work of the Seed Association. *Ibid*, 127—134. Lund.
298. LOHAMMAR, G., *Nuphar pumilum* i Uppland. *SBT*, 181—182.
299. — Några fotografiska vittnesbörd om klimatet under 1947. *SBT*, 186—188.
300. LUNDBERG, G., Objektval och avvattningsteknik vid skogsdikning. Grundförbättring, årg. 2, N:o 2, 78—89. Uppsala.
301. — Reflexioner kring en bildtext. Vad avses egentligen med tillväxstegring? *Skogsägaren*, årg. 24, 23—25. Stockholm.
302. LUNDBLAD, BRITTA, On some Caytonia-like Plant-Remains from the Coal-Mines of Bjuv in Scania. *SBT*, 84—86.
- LUNDBLAD, K., se STENBERG, M., EKMAN, P., LUNDBLAD, K. och SVANBERG, O.
303. LUNDEGREN, A., En halländsk växtplats för gulplistem. *Hallands Natur*, 21—22. Halmstad.
304. LUNDEGÄRDH, H., On the mechanism of active movement of water and solutes through plant roots. Discussion of the Faraday Society, No. 3, 139—146.
305. LUNDELL, S. & NANNFELDT, J. A., *Fungi exsiccati praesertim upsalienses*. Fasc. XXXIII—XXXIV (Nr 1601—1700). 1—36. Almquist & Wiksell. Uppsala.
306. LUNDEGREN, S., Upplands norra hörn. *Natur i Uppland*, 111—119. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
- LUNDH, ASTA, se ANDERSSON, A., och LUNDH, ASTA.
307. LUNDMAN, B., Något om den regionala variationen av blomfärgen hos midsommarblomster (*Geranium silvaticum* L.). *SBT*, 153—157.
308. — Något om Uppsala-traktens almar. *SBT*, 242—248.
309. — En iakttagelse rörande hybriderna *Alnus glutinosa* × *incana*. *SBT*, 287—288.
310. — Ett och annat om almar i Uppsalatrakten. *Lustg.*, 121—128.
311. LUNDMARK, K., Botaniska kuriositeter. *BN*, 461—462.
312. Lunds Botaniska förening. Medlemsförteckning. Förhandlingar 1947. *BN*, 108—114, 460—480.
313. LUTHER, H., Några växtfynd i nordligaste Uppland. *BN*, 274—276.
314. LÖNNQVIST, O., *Thelypteris palustris* Schott funnen i Norrbotten. *BN*, 115.

315. LÖNNQVIST, O., Om förekomsten av *Chamaedaphne calyculata* (L.) i Sverige. BN, 355—358.
316. LÖVE, Å., *Eriophorum russeolum* Fr. in the North-West of Iceland. Summary 106. BN, 103—107.
317. LÖVRVIST, B., Solskensdagar i Västerled. Lustg., 129—146.
MAC KEY, J., se GUSTAFSSON, Å. and MAC KEY, J.
— se SÁNCHEZ-MONGE, E. and MAC KEY, J.
— se ÅKERMAN, Å. and MAC KEY, J.
318. MAGNUSSON, A. H., Lichens from Möre Fylke in Western Norway. AFB, bd 33 A, h. 4, N:o 16, 1—36.
319. — New or Otherwise Interesting Swedish Lichens XIII. BN, 401—412.
320. — Some Lichens from the Environ of Oslo. Blyttia, bd 6, nr 3, 41—48. Oslo.
321. MALMER, N., Ett bidrag till inventeringen av skyddsvärda enar. Lustg., 175—176.
322. MATTON, S., Laws of Ionic Exchange. III. Donnan Equilibria in Plant Nutrition. KLA, Vol. 15, 308—316.
323. MELANDER, Y., The use of dissolvable cover slips when making permanent squash preparations of chromosomes. Hered., bd 34, 512—513.
324. MELIN, E. and MIKOLA, P., Effect of some Amino Acids on the Growth of *Cenococcum graniforme*. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 1, 109—112.
325. — and NORRKRANS, BIRGITTA, Amino Acids and the Growth of *Lactarius deliciosus* (L.) Fr. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 2, 176—184.
MIKOLA, P., se MELIN, E. and MIKOLA, P.
326. MÜLLER, K., Der systematische Wert von Sporophytenmerkmalen bei den beblätterten Lebermoosen. SBT, 1—16.
327. MÜNTZING, A., Cytological studies of extra fragment chromosomes in rye. IV. The position of various fragment types in somatic plates. Summary 179. Hered., bd 34, 161—180.
328. — Cytological studies of extra fragment chromosomes in rye. V. A new fragment type arisen by deletion. Hered., bd 34, 435—442.
329. — Några data från förädlingsarbetet med tetraploid råg och rågveve. NJ, 1.—3. hefte. (Beretn. om Nord. Jordbr.-forskernes 7. Kongres. Oslo. Del 2.), 499—507.
330. — Accessory Chromosomes in *Poa alpina*. Heredity, Vol. II, Part 5, 49—61.
331. — Experiences from Work with induced Polyploidy in Cereals. Svalöf 1886—1946, 324—337. Lund.
332. — and AKDIK, SARA, Cytological disturbances in the first inbred generations of rye. Summary 508—509. Hered., bd 34, 485—509.
333. — — The effect on cell size of accessory chromosomes in rye. Hered., bd 34, 248—250.
334. MÅRTENSSON, SVEA, Bidrag till Skånes flora 39. Fanerogamfloran i Kvidinge socken. BN, 157—166.
335. MÖLLER, O., Bacterial variation in *Escherichia coli*. Diss. Acta Path. et Microb. Scand., Supplementum LXXIV, 1—84.
336. MÖSCHL, W., *Cerastium holosteoides* Fries, ampl. Hyl., subspecies pseudoholosteoides Möschl. Summary 374—375. BN, 363—375.
NANNFELDT, J. A., se LUNDELL, S. & NANNFELDT, J. A.
337. NILSSON, A., Änglabasun och andra daturaväxter. AST, N:o 9—10, 20—21.

338. NILSSON, A., Två nyförädlingar i ettåriga blomsterväxter vid Weibullsholm. Summary 70. Zusammenfassung, 70—71. *Agri Hort. Gen.* V, 65—71.
339. NILSSON, B., Bekämpa vildhavren. *Lantmannen*, årg. 32, 402. Stockholm.
340. NILSSON, D., Om Stipakullarna på Falbygden. *Sv N*, årg. 39, N:o 3, 17—22.
341. NILSSON, F., Praktiska resultat från växtförädling av bärväxter. *Svensk Jordbruksforsk.*, årsbok 1948, 137—146. Stockholm.
342. — Tetraploida päronplanter vid Balsgård. *Förs. o. Forskn.*, årg. 5, N:o 5, 37.
343. NILSSON-EHLE, H., The Future Possibilities of Swedish Barley Breeding. *Svalöf* 1886—1946, 113—126. Lund.
344. NILSSON-LEISSNER, G., Frökontrollverksamheten i Sverige. *NJ*, 1.—3. hefte, (Beretning om Nordiske Jordbr.-forskere 7. Kongres. Oslo. Del 2), 425—429.
345. — Natural Selection and the Breeding of Cross-fertilizing Plants. *Svalöf* 1886—1946, 198—210. Lund.
- NILSSON, R., se FÄHRÆUS, G., NILSSON, R., SUNDELIN, G.
346. NILSSON, T., Versuch einer Anknüpfung der postglazialen Entwicklung des nordwestdeutschen und niederländischen Flachlandes an die pollenfloristische Zonengliederung Südkanindiens. *KFS Handl. N.F.* bd 59. N:o 7. 1—80.
347. NITZELIUS, T., Parkens höstfärger. *Lustg.* 111—120.
348. — *Populus koreana*. *Lustg.*, 168—172.
349. NORBÄCK, G., Blandbestånd av ek och gran. *SST*, årg. 46, 19—24.
350. Nordisk Förening för Fysiologisk Botanik. *SBT*, 192—193.
351. NORDFELDT, S., Växttråd — dess kemiska natur, förekomst i växterna och metod för dess bestämning. Summary 367: Crudefiber. *KLT*, årg. LXXXVII, 346—369.
352. NORDMARK, O., Ormgranar — En inventering. *Lustg.*, 147—164.
- NORKRANS, BIRGITTA, se MELIN, E. and NORKRANS, BIRGITTA.
353. NORLINDH, T., und WEIMARCK, H., Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Rhodesia VIII. Summary 38. *BN*, 17—38.
354. NORDQUIST, H., Kungseken. *Karlskoga bergslag förr och nu*, 1947—1948, årg. 4, 30—39. *Karlskoga*.
355. NYGREN, A., Further studies in spontaneous and synthetic *Calamagrostis purpurea*. Summary 132—133. *Hered.*, bd 34, 113—134.
356. — Some interspecific crosses in *Calamagrostis* and their evolutionary consequences. Summary 412. *Hered.*, bd 34, 387—413.
- se HEDBERG, O., and NYGREN, A.
357. NYHLÉN, Å. och ÖSTLIND, N., Hormonbesprutning mot för tidigt fruktfall. *Sv. Jordbruksforsk.*, 147—153. Stockholm.
358. NYHLIN, Å., Ogräsbekämpning med hormonpreparat inom trädgårdsodlingen. *Förs. o. forskn.*, årg. 5, N:o 5, 35—36.
359. NYHOLM, ELSA, och WEIMARCK, H., *Callitriche pedunculata* funnen i Skåne. *BN*, 462—463.
360. NÄÄS, O., Bruna bönan är känslig för bevattning med saltvatten. *Grundförbättring*, årg. 2, N:o 2, 107—115. Uppsala.
361. OKSALA, T., The concept and mechanics of chromosome reduction. Summary 111. *Hered.*, bd 34, 104—112.
362. OLSSON, G. and RUFELT, BRITA, Spontaneous crossing between diploid and tetraploid *Sinapis alba*. Summary 364. *Hered.*, bd 34, 351—365.

- OLSSON, G., se ANDERSSON, G. och OLSSON, G.
363. OSVALD, H., Ogräsforskningen under 1947 vid lantbrukshögskolans institution för växtodlingslära. Summary: Weed Control Research etc. 6—7. Växtodl., 5—7.
364. — och ÅBERG, E., Kampen mot ogräset. Summary: Weed Control, 90—92. Växtodl., bd 3, 74—92.
365. PEHRSON, S. O., Studies of the Growth Physiology of *Phacidium infestans* karst. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 1, 38—56.
366. PERSSON, H., On the Discovery of *Merceya ligulata* in the Azores with a Discussion of the so-called Copper Mosses. Revue bryol. et lichénol., T. XVII, fasc. 3—4, p. 75—78. S:t Dizicé.
367. — (Rec. av) ALLORGE, P., Essai de Bryogéographie de la Péninsule Ibérique. SBT, 294—296.
368. — (Rec. av) FRYE, T. C., and CLARK, L., Hepaticæ of North America. SBT, 499—501.
369. PETERSON, BO, Nytt fynd av *Usnea florida* (L.) Wigg. i Halland. Summary 288. SBT, 288.
370. — Hortus Christinedal. En botanisk trädgård i Göteborg under 1700-talet. Summary 455—456. SBT, 444—456.
371. — Föreningens exkursion till Munkön den 6 juni 1948. SBT, 512—515.
372. — Kärlväxtvegetationen på yttermurarna av Varbergs fästning. Vår bygd, 30—33. Halmstad.
373. — (Rec. av) HYLANDER, N., Våra prydnadsväxters namn på svenska och latin. SBT, 501.
374. — Ny-inventering av Hallands flora. Hallands Natur, 23—24. Halmstad.
375. PETERSSON, BENGT, Antonius Münchenbergs herbarium vivum. Summary 268—269. BN, 223—269.
376. — Vallhagarbygden förr och nu. Vad jorden gömde, 37—56. Stockholm.
377. — Linemyr dikas! Bygd och Natur, Årsbok, N:o 1, 74—85. Stockholm.
378. PETERSSON, BROR, Gammalt och nytt i Björköns flora. Natur i Uppland, 220—230. Bokförlaget Svensk Natur, Göteborg.
379. PHILIPSON, T., Svenska studier över mikroelement. Borstudier. Summary 709—711. NJ, 4.—6. hefte, (Beretn. om Nord. Jordbr.-forskernes 7. Kongres. Oslo. Del 3), 704—709.
380. POTIER DE LA VARDE, R., Contribution à la flore bryologique de l'Est Africain Portugais. SBT, 249—257.
381. PÄHLMAN, A., Herefordshire-pomologier. SPFA, årg. 49, 112—131.
382. — William Corbet † — storpolitiker och aktiv trädgårdsman. AST, N:o 3, 38—39.
383. — Kronobagaren som skrev en flora. AST, N:o 7—8, 14.
384. — Guckusko vår intressantaste orkidé. AST, N:o 17—18, 16—17.
385. QVARFORS, S., Märkligare växtfynd i västra Södermanland. SBT, 289—291.
386. — Orkidéfloran på Runmarö och Munkö. Natur i Uppland, 313—319. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
387. RAPPE, G., Några för betestillväxten karakteristiska grunddrag. Summary: Some Growth Features in Pastures, 774—783. Diss. SVM Medd. N:o 14, 585—788. Norrtälje.
388. RASMUSSEN, J., Behandling av utsäde med azotobakterkulturer, radivit och

- euradin. Försök med sockerbeter. Summary 55. Jordbruksförsöksanstalten. Meddelande N:o 24, 50—55.
389. RASMUSSEN, R., Olika kromosomtals inverkan på sockerbetornas egenskaper. NJ, 1.—3. hefte, (Beretn. om Nord. Jordbr.-forskernes 7. Kongres. Oslo. Del 2), 491—498.
390. RENNERFELT, E., Försök att med kemiska medel förhindra stubbskottsbildning hos björk på hyggen. NST, 119—139.
391. — Investigations of Thujaplicin, a Fungicidal Substance in the Heartwood of Thuja plicata D. Don. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 3, 245—254.
392. RODHE, W., Environmental Requirements of Fresh-Water Plankton Algae. Summary 140—144. Diss. Symbolae Botanicae Upsalienses X:1, 1—149. Uppsala.
393. — Sjön Norrvikens vattenbeskaffenhet år 1946—47 och vattenblomningens bekämpande med kopparsulfat sommaren 1947. Summary 59—60. Vattenhygien 1948, nr 2, 38—61.
394. ROMELL, L.-G., Ängsö nationalpark. Natur i Uppland, 302—306. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
- RUFELT, BRITA, se OLSSON, G. and RUFELT, BRITA.
395. RUNE, O., Nya växtfynd i Lycksele Lappmarks fjällområde. Summary 497. SBT, 494—497.
396. RUNQUIST, E., se SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G.
397. RYLANDER, C., Ett par vackra bladväxter i Linköping sommaren 1947. Lustg., 173—174.
- SAINSBURY, G. O. K., se HODGSON, E. AMY, and SAINSBURY, G. O. K.
398. SAMUELSON, E., *Abies concolor pendula*. Lustg., 177—178.
399. SÁNCHEZ-MONGE, E. and MAC KEY, J., On the origin of subcompactoids in *Triticum vulgare*. Summary 335. Hered., bd 34, 321—337.
400. SANDBERG, G., Billudden. Natur i Uppland, 120—128. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
401. — Regionala studier över Kungängens vegetation jämte synpunkter på våra ängars natur och naturskyddsfrågor. Bilaga till SERNANDER, R.(†), Uppsala Kungsäng. Utg. av G. SANDBERG. 145—210. Uppsala.
- SANDEGREN, R., se SUNESON, S. och SANDEGREN, R.
402. SANTESSON, R., *Listerella paradoxa* Jahn och *Orcadella singularis* (Jahn) nov. comb., två för Sverige nya myxomyceter (*Listerella paradoxa* Jahn und *Orcadella singularis* (Jahn) nov. comb., two Myxomycetes new to Sweden); Summary 49. SBT, 42—50.
403. Schedae operis quod inscribitur G. SAMUELSSON(†): *Plantae Suecicae Exsiccatae*. Edidit ERIC HULTÉN a Museo Botanico Holmiensi Distributae, 113—256. Falköping.
404. SCHIÖLER, S., Arabesk omkring ett skyddsproblem. SvN, årg. 39, N:o 1, Årsbok, 125—133.
405. SCHULENBERG, A. V. D., Erfarenheter vid aklimatisering av en nordamerikansk massavedstall i Europa. SST, årg. 46, 382—392.
406. SCHWANBOM, N. och FRÖIER, K., Metodikförsök på vallfröodlingens område — en överblick. Summary 305. KLT, årg. LXXXVII, 269—309.
407. SEGERROS, H. E., Familjen Euphorbiaceae. AST, N:o 21—22, 23.

408. SELANDER, S., Misteln, Upplands märkligaste växt. Natur i Uppland, 231—243. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
409. — Lappland. Några sommarströvtåg. 1—159. Wahlström & Widstrand. Stockholm.
410. SELING, O. H., A Peculiar Asplenium from the Hawaiian Islands. — Occ. Pap. of B. P. Bishop Mus., Vol. XIX, No. 6, 171—184.
411. — Studies in Hawaiian Pollen Statistics. Part III. On the Late Quaternary Vegetation History of the Hawaiian Islands. B. P. Bishop Mus. Spec. Publ. 39, 1—154 (äv. diss., Stockholm: On the Late Quaternary History of the Hawaiian Vegetation, I—IV, 1—154).
412. SERNANDER, R. (†), Kungsängen och dess lilja. Natur i Uppland, 184—191. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
413. — Uppsala Kungsäng. Utgiven av G. SANDBERG, 1—144. Uppsala.
414. — och UGGLA, A. HJ., Linnéminnena i Uppsala och på Hammarby. 2. uppl.
415. SIMONEN, M., Världens största träd. Skogen, årg. 35, 97. Stockholm.
416. SJÖBECK, M., En utomstående syn på Uppland. Natur i Uppland, 34—41. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
417. — Uppland. En landskaplig orientering. 1—362. A.-B. Seelig & Co. Stockholm.
418. SJÖRS, H., Jämtländska myrar och deras vegetation. Natur i Jämtland, 68—79. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
419. SKOTTSBERG, C., Göteborgs parker och planteringar. Svenska stadsmonografier. Göteborgsdel, 581—620. Förlagsaktieb. Religion och Kultur, Halmstad.
420. SKUJA, H., Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae Botanicae Upsalienses. IX: 3, 1—399. Tafeln I—XXXIX. Uppsala.
421. SKÅRMAN, S., Forskningsverksamhet, understöd av Jordbrukets forskningsråd. Förs. o. Forskn., årg. 5, N:o 5, 81—83.
422. SLANKIS, V., Einfluss von Exudaten von *Boletus variegatus* auf die dichotomische Verzweigung isolierter Kiefernurzeln. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 4, 390—400.
423. — Verschiedene Zuckerarten als Kohlehydratquelle für isolierte Wurzeln von *Pinus silvestris*. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 3, 278—289.
424. SMITH, H., *Syringa Tigerstedtii* — En ny västkinesisk syrenart. Summary 109—110. Lustg., 105—110.
425. Societas pro Fauna et Flora Fennica. Sammankomster år 1947. SBT, 92—94.
426. STEFANSSON, E., Strangulering av fröträdsställningar. Skogen, årg. 35, 96. Stockholm.
— se SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G.
427. STEINIGER, E. and LEVAN, A., The c-mitotic qualities of colchicine, trimethyl colchicine acid and two phenanthrene derivatives. Summary 203. Hered., bd 34, 193—203.
428. STENAR, H., I Frösöns blomstermarker. Natur i Jämtland, 237—248. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
429. STENBERG, M., EKMAN, P., LUNDBLAD, K. och SVANBERG, O., Svenska studier över mikroelement: Kopparstudier. Summary 709—711. NJ, 4.—6. hefte, (Beretn. om Nord. Jordbr.-forskernes 7. Kongres. Oslo. Del 3) 689—700.
430. STENLID, G., The Effect of Sodium Azide on the Exudation and Oxygen Consumption of Excised Plant Roots. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 2, 185—195.

431. STERNER, R., Ölands Flora. Öland, utg. av L. LANDIN, B. PALM och O. NORDMARK, bd I, 91—235. A. B. Dillbergska bokhandeln, Kalmar, i distrib. Lund.
432. STÄLFELT, M. G., Soil Substances affecting the Viscosity of the Protoplasm. Summary 32. SBT, 17—33.
SUNDELIN, G., se FÄHRÆUS, G., NILSSON, R., SUNDELIN, G.
— se ÅBERG, E., SUNDELIN, G., JACOBSSON, G., BJÖRKLUND, C. M. och GELINDER, C. Fr.
433. SUNESON, S., Försök med algfärgämnen. Medlemsblad f. Biologilärarnas Fören., Årg. 14, n:o 3, 39—45. Stockholm.
434. — och SANDEGREN, R., Ett fynd av fossil mistel, *Viscum album* L., i Värmland. SBT, 258—272.
SVANBERG, O., se STENBERG, M., EKMAN, P., LUNDBLAD, K., och SVANBERG, O.
435. SVEDBERG, T., *Glacium flavum* Cd. på Store Vassholmen i Fjällbacka skärgård. Festskrift tillägnad J. ARVID HEDVALL 1948, 553—562.
436. Svenska Botaniska Föreningen 1948. Årsmötet 1947. Revisionssammanträde. Föreningens excursioner till Munkön den 6 juni 1948 samt till Åland 13—15 juni 1948. SBT, 96, 511, 512—515, 515—518.
437. Svenska Växtgeografiska Sällskapet. Sammankomster år 1947. SBT, 95.
438. SVENSSON, V., Ett märkligt växtbestånd i Nynäshamn (*Melilotus albus*). Från Sotholms Härad, 10—11. Nynäshamn.
439. SYLVÉN, N., *Picea Abies*, f. *virgata* subf. *tabulaeformis*. Lustg., 165—167.
440. SYLVÉN, N., KIELLANDER, C.-L., JOHNSON, H., STEFANSSON, E., RUNQUIST, E., ANDERSSON, E., BERGEÅS, G., Årsberättelse över Föreningens för växtförädling av skogsträd verksamhet under år 1947. Meddel. fr. Fören. f. växtförädl. av skogsträd. N:o 48, 1—32. Stockholm.
441. SÖDERBERG, E., *Arctium Palladinii* (Marc.) R. E. Fr. et Söderb. i Stockholm. SBT, 497—498.
442. — och KÖKERITZ, K.-G., Våra vilda växter och hur man känner igen dem. II. Öländska och gottländska växter. 2. uppl. 1—91. Albert Bonniers Förlag, Stockholm.
443. SÖDERBERG, U., Naturstudier i Stockholms skärgård. Summary: Natural Studies in the Skerryguard of Stockholm, 101. Svensk Geogr. Årsbok, årg. 24, 86—101.
444. SÖDERSTRÖM, G. U., Två främmande trädslag vid Bispgårdens skogsskola. NST, 291—300.
445. SÖRLIN, A., Botanik. 1—132. Ehrlins. Stockholm.
446. — Jämtlandsnaturens historia. Natur i Jämtland, 14—30. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
447. TAMM, C. O., Observations on reproduction and survival of some perennial herbs. Summary 320—321. BN, 305—321.
448. TAMM, O., Skogliga intryck från södra Frankrike och Algériet. SST, årg. 46, 209—218.
449. TEDIN, O., Intryck från amerikansk växtförädling. Summary 287. SUT, årg. LVIII, N:o 6, 277—287.
450. — Breeding of Potatoes. Svalöf 1886—1946, 135—147. Lund.
451. TEILING, E., *Staurodesmus*, genus novum. Containing monospinous Desmids. Summary 80. BN, 49—83.

452. TIBERG, S., Gaffelglim. Svensk Frötidn., årg. 17, N:o 7, 75—77. Örebro.
453. TIRÉN, L., Om en snabbmetod för grobarhetsbestämning av tall- och granfrö.
Summary: A quick method of determining the germinability of pine and spruce seed, 24—28. Medd. SS, band 37: 5, 1948—1949, 1—28.
454. — Skogsträdens fruktsättning. Statens Skogsforskn.-inst. Flygblad N:o 62, 1—12. Stockholm.
455. THAULOW, H., Om jordglädje och blomster. 1—86. Ljus förlag. Stockholm.
456. THERMAN-STOMALAINEN, Eeva, The structure of secondary constrictions. Hered., bd 34, 513—514.
457. TJIO, J. H., The somatic chromosomes of some tropical plants. Hered., bd 34, 135—146.
458. — Notes on nucleolar conditions in *Ceiba pentandra*. Hered., bd 34, 204—208.
— se LEVAN, A. and TJIO, J. H.
459. TORÉN, C.-A., Några växtfynd i Skåne 1947. BN, 273.
460. — Några växtfynd på Djurgården vid Stockholm. SBT, 184—185.
461. TORSELL, R., Different Methods in the Breeding of Lucerne. Svalöf 1886—1946, 237—248. Lund.
462. TORSTENSSON, G., Användningen av isotoper inom växtfysiologien och gödsel-läran. Summary 84. KLT, årg. LXXXVII, 83—84.
463. — Radioaktiva isotoper. Växtnäringsnytt, årg. 4, N:o 1, 1—2. Stockholm.
- UGGLA, A. HJ., se SERNANDER, R.(†) och UGGLA, A. HJ.
464. VAARAMA, A., Meiosis and polyploid characters in the tetraploid apple variety Hiberna. Summary 158—159. Hered., bd 34, 147—160.
465. — A triple species hybrid in the genus *Ribes*. Hered., bd 34, 369—370.
466. WÆRN, M., Algvegetationen vid Upplands klippränder. Natur i Uppland. 252—260. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
467. WAHLBERG, L., Bidrag till kännedomen om hembygdens flora. Västerbotten, årg. 29, 116—129. Umeå.
468. WAHLGREN, E., Eriophyidecidier av biogeografiskt intresse. Entomologisk Tid-skrift, årg. 69, 161—206. Zusammenfassung 206. Uppsala.
469. WAHLIN, B., Några iakttagelser av stråbassjukdomar hos vete. SV Växtsk. not., N:o 4, 56—60.
470. — Stråbassjukdomarna än en gång. Ett klarläggande. SV Växtsk. not., N:o 5, 75—77.
471. VALLE, O., Diamantvärvetets betydelse för veteodlingen i Finland. Summary 63. SUT, årg. LVIII, 53—63.
472. WALTERS, S. M., *Glyceria declinata* Bréb., en förbisedd nordisk art. Summary 439—440. BN, 430—440.
473. WEDHOLM, K., Bland blomster i Ragundaland. Natur i Jämtland, 277—290. Bokförlaget Svensk Natur. Göteborg.
474. VEGIS, A., Über den Einfluss der Aufbewahrungstemperatur auf die Dauer der Ruheperiode und die Streckungsbereitschaft der ruhenden Winterknospen von *Stratiotes Aloides*. Zusammenfassung 70—72. Symbolae Botanicae Uppsalien-sis X: 2, 1—77. Uppsala.
475. WEIMARCK, H., The genus *Cliffortia*, a taxonomical survey. BN, 167—203.
476. — *Myosotis laxa* ssp. *baltica* ny för Skåne. BN, 463.
477. — Otto Daniel Gertz. 20/5 1878—15/2 1948. In Memoriam. Skånes Natur, XXXV, 3—5. Lund.

478. WEIMARCK, H., Systematisk botanik eller cytogenetik. 1—11. Lund.
 — se NORLINDH, T. und WEIMARCK, H.
 — se NYHOLM, ELSA, och WEIMARCK, H.
 WELANDER, E., se ANDRÉN, TH. och WELANDER, E.
 — se BÄCKSTRÖM, H. och WELANDER, E.
479. WENSMARK, G., Eliter och deras användning. Västra Sveriges Skogsvårdsförb:s Årsskrift, 15—19. Uddevalla.
480. WESTBLAD, E., Cellofanpåsar som växtskydd. Medlemsblad f. Biologiläraernas Fören., årg. 14, N:o 1, 13—15. Stockholm.
481. WESTERGAARD, M., The relation between chromosome constitution and sex in the offspring of triploid Melandrium. Summary 277—278. Hered., bd 34, 257—279.
482. WIBECK, E., Var rädd om lövträden i Brommaskogarna! Bromma Hembygdsfören:s Årsskrift, årg. 19, 11—23. Stockholm.
483. WIDEHOLT, GUNVOR, Bidrag till Skånes flora 38. Floran i Fjälkinge, Gustaf Adolf och Rinkaby socknar. BN, 93—102.
484. WIEDLING, S., A Simple Method for Direct Comparison of the Depressant Effect of the Barbiturates on the Respiration and Circulation. Nature, Vol. 162, 1003—1005. St. Albans.
485. — Beiträge zur Kenntnis der vegetativen Vermehrung der Diatomeen. Zusammenfassung 348—354. BN, 322—354.
486. — The Locally irritating Effect of Metal Ions and Local Anaesthetics. Acta Pharmacol. et Toxicologica, Vol. 4, fasc. III—IV, 351—366. E. Munksgaard, København.
487. WIGER, J., Några växtfynd vid norrlandsgränsen. BN, 276.
488. — Floran inom Svärdsjö socken 2. BN, 393—400.
 WIKLUND, KJ., se ÅKERBERG, E. och WIKLUND, KJ.
489. WIRGIN, H. I., Changes in the Viscosity of the Cytoplasm of *Helodea Densa* Casp. during Continuous Illumination. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 2, 147—155.
490. VIRGIN, H. och ELVERS, I., Ett enkelt polarisationsmikroskop. Summary 181. SBT, 180—181.
491. WITTE, A., Skadegörelse på Douglas-gran. SST, årg. 46, 10—18.
492. WITTING, MARGARETA, Preliminärt meddelande om fortsatta katjonsbestämningar i myrvatten sommaren 1947. Summary 134. SBT, 116—134.
493. WÄLSTEDT, L., Några iakttagelser och erfarenheter rörande den s.k. slidsjukans uppträdande på höstvetete i försök och praktisk odling. SV Växtsk. not., N:o 3, 41—45.
 VÄÄRTNÖU, H., se ÅBERG, E., HAGSAND, E. och VÄÄRTNÖU, H.
 ZIENKIEWICZ, H., se GRANHALL, I. och ZIENKIEWICZ, H.
494. ÅBERG, B. and EKDAHL, I., Effects of Nitrogen Fertilization on the Ascorbic Acid Content of Green Plants. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 3, 290—329.
495. ÅBERG, E., Wheats from Eastern Tibet. KLA, Vol. 15, 189—226.
496. — Oats from Eastern Tibet. KLA, Vol. 15, 227—234.
497. — Cereals and Peas from Eastern Tibet and their Importance for the Knowledge of the Origin of Cultivated Plants. KLA, Vol. 15, 235—250.
498. — Blålusern i slätterrallar. Svensk Jordbruksforsk., årsbok 1948, 75—85. Stockholm.

499. ÅBERG, E., Naket korn i Sverige. Summary: Naked Barleys in Sweden, 344—345. KLT, årg. LXXXVII, 333—345.
500. — Nya engelska metoder för bestämning av näringsämnesbrist. Växtnäringsnytt, årg. 4, N:o 2, 13—15. Stockholm.
501. — Ogräsuprotning på vägkanter och dikeskanter. Svensk Frötidn., årg. 17, N:o 3, 32, 33—34. Örebro.
502. — Hormonderivatens användning mot ogräs i förödlingar. Svensk Frötidn., årg. 17, N:o 5, 51—52. Örebro.
503. — och FALL, S., Anläggning av växtföljdsvallar. Medd. nr. 6 från Uppsala läns hushållningssällskaps försökskommitté, 25—39. Uppsala.
504. — HAGSAND, E. och VÄÄRTNÖU, H., Hormonderivat i kampen mot ogräs. V. Fältförsök 1946—1947. Summary: Hormone Derivatives against Weeds. V. Field Experiments in 1946—47, 61—63. Växtodl. 3, 8—64.
505. — SUNDELIN, G., JACOBSSON, G., BJÖRKLUND, C. M. och GELINDER, C. FR., Hormonderivatens användning i jordbruket. Förs. och Forskn. årg. 5, N:o 3, 17—19.
506. — and WIEBE, G. A., Taxonomic Value of Characters in Cultivated Barleys. Techn. Bull. No. 942, U. S. Dep. of Agriculture, Washington D.C., 1—88.
— se OSVALD, H. och ÅBERG, E.
507. ÅKERBERG, E., Kromosomforskning och mutationsstudier i växtförädlingens tjänst. Medlemsblad f. Biologilärarnas Fören., Årg. 14, N:o 3, 67—74, Stockholm.
508. — Växtförädlingen och utvecklingen av Norrlands växtodling. NJ, 7.—8. hefte, 225—238.
509. — Conditions of Cultivations and Breeding Problems for Cereals and Herbage Plants in Norrland. Svalöf 1886—1946, 278—303. Lund.
510. — och WIKLUND, KJ., Betesväxter och betesvallfröblandningar för Norrland. I och II. Summary: Varieties and seed mixtures for pastures in Norrland. 51—52, 240—241. SUT, årg. LVIII, N:o 2 o. 5, 31—52, 229—242.
— se JULÉN, G. och ÅKERBERG, E.
511. ÅKERMAN, Å., Bedömning av stråsådessorters odlingsvärde. NJ, 7.—8. hefte, 173—178.
512. — Genetiska undersökningar av den svarta skalfärgen hos havre. Summary 457—458. KLT, årg. LXXXVII, 450—458.
513. — The Breeding of Wheat. Svalöf 1886—1946, 72—97. Lund.
514. — The Breeding of Oats. Svalöf 1886—1946, 98—112. Lund.
515. — Local Plant Breeding and Testing at the Branch Stations. Svalöf 1886—1946, 258—277. Lund.
516. — and MAC KEY, J., A genetical analysis of some speltoid strains. Summary 318—319. Hered., bd 34, 301—320.
517. — The Breeding of Self-fertilized Plants by Crossing. Svalöf 1886—1946, 46—71. Lund.
518. ÖSTERGREN, G., Chromatin stains of Feulgen type involving other dyes than fuchsin. Hered., bd 34, 510—511.
519. — Chromosome bridges and breaks by coumarin. BN, 376—380.
520. ÖSTERLIND, S., The Retarding Effect of High Concentration of Carbon Dioxide and Carbonate Ions on the Growth of a Green Alga. Phys. Plant., Vol. 1, Fasc. 2, 170—175.
- ÖSTLIND, N., se NYHLÉN, Å. och ÖSTLIND, N.

Komplettering till Svensk Botanisk Litteratur 1945.

613. PETTERSSON, B., Natur och kultur i det gottländska landskapet. Boken om Gotland. Del. 1. Stockholm.
614. — Ur den gottländska naturforskningens historia. *Ibid.* Del. 2.
615. — Strövtåg i den gottländska florans skattkammare. Svenska hem i ord och bilder. Nr 7—8. Stockholm.
616. SJÖBECK, M., Från kusten och sanden till skogen och heden. Halland. Kustlandet, gränslandet, framtidslandet. Redaktion: F. STRÖM, A. SANDKLEF, Th. ÅBERG. Meijels Bokindustri. Halmstad.

Komplettering till Svensk Botanisk Litteratur 1946.

423. ACKENHEIL, H. V., Rheon aus dem Flusse Lagan bei Ågård. Ein Beitrag zur Kenntnis der Mikroorganismenflora in Fliessgewässern. Meddel. från Telmatologiska stationen Ågård, N:o 4, 1—34. Oslo.
424. GERTZ, O., Svampfloran i Äsphult. Gårds Härads Hembygdsförenings årsbok 1946, 1—8.
425. PETTERSSON, B., Problem i gottländsk landskapsvård. *Gottländsk horisont*, 50—54. Motala.
426. SJÖBECK, M., Utbredningen i Sydsverige av toppbeskuren lind och ask samt dessa trädets förhållande till den äldre odlingen. *Värendabygder*, 13—30. Moheda.
427. ÅBERG, E. and WIEBE, G. A., Classification of the Barley Varieties Grown in the United States and Canada in 1945. *Techn. Bull.* N:o 907, U. S. Dep. of Agric. Washington, D.C., 1946.

Komplettering till Svensk Botanisk Litteratur 1947.

391. DAHLBECK, N., Svenska Naturskyddsföreningen och naturskyddet i Sverige. Svensk bygd och folkkultur i samling, forskning och vård. Red. SIGURD ERIXON och ÅRE CAMPBELL. Del II. 167—174. Bokförl. Gothia A.B. Stockholm.
392. EKDAHL, I., The Action of Chlorate and some Related Substances upon Roots and Root Hairs of Young Wheat Plants. *KLA*, Vol. 15, 113—152.
393. FLOREY, H. W., Antibiotics produced by bacteria. *Festskrift till HILDING BERGLUND*. Suppl. N:o 196, *Acta Medica Scandinavica*, 495—504. Stockholm.
394. HAMMARSTEN, E., On the extraction of nucleotides from cells. *Festskrift till HILDING BERGLUND*. Suppl. N:o 196, *Acta Medica Scandinavica*, 634—645. Stockholm.
395. HELLMAN, Th., Hembygdsundervisningen i folkskolan. Svensk bygd och folkkultur i samling, forskning och vård. Del III. Bokförl. Gothia A. B. Stockholm. 25—32.
396. LANG, G., Försök med ett nytt engelskt ogräsmedel. *AST*, 19—20.
397. LUNDELL, S. & NANNFELDT, J. A., Fungi exsiccati suecici praesertim upsalienses, Fasc. XXXI—XXXII (Nr. 1501—1600). 1—35. Almqvist och Wiksell. Uppsala.
398. LUNDHOLM, C. U., Huru gamla kunna frön vara för att gro? *AST*, 103—104.

399. NILSSON, A., *Rosa palustris* L. AST, 97.
400. NORDHAGEN, R., Kveldkippa og skvattram. Dynamiske motiv i nordiske plantenaavn. Nysvenska studier, årg. 27, 1—26. Uppsala.
401. — Hjortron og hjortinger. Komparative studier over nordiske dialektnavn på *Rubus chamaemorus*. Ibid., årg. 27, 27—47. Uppsala.
402. PERSSON, H., Further Notes on Alaskan-Yukon Bryophytes. The Bryologist, vol. 50, 279—310.
403. SANDAHL, DAGMAR, Laboratoriegroning. AST, 72.
404. SJÖBECK, M., Allmänningen Kulla Fälad, En studie av Hälsingborgslandskapets bebyggelsehistoria. Kring Kärrnan III. Hälsingborgs Museums Publikation 1947. Hälsingborg.
405. — Iakttagelser rörande den bebyggelsehistoriska utvecklingen omkring den forna Kafjärden i Södermanland. Summary 246—247. Fornvännen, årg. 42, 230—247. Stockholm.
406. THON, B., Olika typer av skador på våra äpplen. AST, 5—7.
407. WAHLBERG, L., Bidrag till kännedomen om hembygdens flora. Västerbotten, årg. 28, 26—41.
408. ÅBERG, B., On the Mechanism of the Toxic Action of Chlorates and some Related Substances upon Young Wheat Plants. KLA, Vol. 15, 37—107.

Realförteckning. — Index of subjects.

Anatomi och morfologi. — Anatomy and morphology.

32, 34, 107, 121, 123, 131, 165, 197, 202, 216, 258, 351, 433. — 1947: 394.

Botanikens historia. — History of botany.

48, 77, 136, 153, 226, 238, 354, 370, 374, 375, 381—384, 414. — 1945: 614. — 1947: 400, 401.

Botaniska institutioner och föreningar. Årsberättelser. — Botanical institutions and associations. Annual reports.

9, 14, 35, 55—59, 145, 209, 227, 274, 279, 287, 296, 311, 312, 350, 371, 421, 425, 436—438.

Ekologi (inklusive växtsociologi). — Ecology (plant sociology included).

2, 6, 11, 12, 15—17, 29, 36, 38, 44, 48, 64, 72, 74, 92, 96, 116, 160, 162, 164, 175, 185, 186, 196, 197, 215, 251, 252, 260, 262—264, 275, 294, 299, 340, 366, 387, 392, 393, 401, 408, 413, 415, 418, 431, 443, 444, 447, 454, 485, 492. — 1946: 423. — 1947: 398.

Embryologi. — Embryology.

123—125, 223—225.

Fysiologi. — Physiology.

3, 5, 36, 38, 63—66, 85—87, 93, 95, 117—122, 135, 138—141, 152, 161, 198, 199, 231, 232, 236, 237, 253, 280, 281, 285, 288, 289, 304, 322, 324, 325, 360, 363, 365, 379, 390—393, 406, 422, 423, 429, 430, 432, 462, 463, 474, 485, 486, 489, 494, 500, 504, 505, 520. — 1947: 392—394, 398, 403, 408.

Genetik och cytologi. — Genetics and cytology.

9, 13, 18, 26, 27, 79, 80, 102, 139—141, 144, 146, 147, 151, 160, 175, 177, 178, 180, 196, 223—225, 242, 243, 255, 265—272, 277—281, 292, 293, 307, 327—333, 335, 341—343, 345, 355, 356, 361, 362, 389, 399, 406, 427, 440, 449, 456—458, 461, 464, 465, 479, 481, 499, 507, 512—519.

In Memoriam.

71, 290, 477.

Naturskydd. — Protection of nature.

10, 49—53, 129, 158, 159, 210, 321, 310, 376, 377, 394, 401, 404, 482. — 1946: 425. — 1947: 391, 395.

Nomenklatur, terminologi, metodik. — Nomenclature, terminology, methods.

8, 19, 25, 35, 78, 103, 108, 109, 111, 132, 176, 198, 218, 219, 244, 301, 323, 344, 351, 433, 453, 480, 484, 490, 500. — 1947: 403.

Paleobotanik (inklusive pollenanalys). — Paleobotany (pollen analysis included).

73, 106, 110, 112, 128, 133, 230, 291, 302, 346, 411, 434.

Patologi och parasitologi. — Pathology and parasitology.

36, 37, 39—42, 96—99, 104, 105, 135, 150, 163, 276, 283, 285, 286, 468—470, 491, 493. — 1947: 406.

Populärvetenskap, läroböcker. — Popular science, textbooks.

263, 442, 445, 455.

Recensioner. — Abstracts.

38, 67—69, 188, 203, 211—214, 228, 248, 254, 259, 367, 368, 373.

Systematik. — Systematics.

1. Cryptogamae.

2, 6, 28, 32, 44, 45, 61, 113, 200, 201, 205, 208, 235, 257, 261, 262, 318—320, 326, 366, 390, 402, 410, 420, 451, 472.

2. Phanerogamae.

25, 60, 88, 89, 107, 124, 125, 130, 131, 142, 143, 183, 184, 195, 202, 217, 235, 263, 291, 305, 309, 336, 348, 353, 398, 403, 421, 439, 475, 495, 496, 506. — 1946: 427.

Tillämpad botanik. — Applied botany.

1. Jordbruk. — Agriculture.

1, 13a, 15, 17, 39—42, 54, 93, 95, 98, 99, 101, 104, 105, 115, 146—150, 152, 153, 161, 162, 169, 171—173, 178, 181, 185, 186, 204, 206, 207, 233, 236, 236a, 237, 247—251, 260, 287, 296, 297, 329, 331, 339, 343—345, 351, 360, 363, 364, 379, 387—389, 406, 421, 429, 449, 450, 452, 461—463, 469—471, 495—511, 513—515, 517. — 1946: 427. — 1947: 396.

2. Skogsbruk. — Forestry.

9, 13, 16, 19, 21, 22, 25—27, 30, 36—38, 43, 70, 72, 87, 100, 116, 154—159, 182, 193, 197, 210, 226, 241—243, 245, 255, 274, 292, 293, 300, 301, 349, 390, 405, 415, 426, 440, 444, 448, 453, 454, 479, 491.

3. Hortikultur. — Horticulture.

82, 94, 127, 135, 168, 220, 239, 240, 244, 274, 276, 282, 317, 337, 338, 341, 312, 347, 348, 357, 358, 381, 382, 397, 398, 407, 419, 424, 439, 455. — 1947: 399, 406.

4. Medicinsk och farmaceutisk botanik. — Medical and pharmaceutical botany.
48, 85, 86, 122, 232, 335, 484, 486. — 1947: 393.

Växtgeografi (inklusive floristik). — Plant geography (floristics included).

2, 6, 7, 7a, 11, 12, 20—24, 29, 31, 33, 46, 47, 50, 60, 70, 75, 76, 81, 83, 84, 90—
92, 110, 113—115, 126, 130, 134, 137, 143, 154—157, 164, 166, 167, 170, 174, 183,
184, 187, 189—192, 194, 200, 205, 210, 215, 217, 221, 222, 226, 229, 241, 245,
252, 256, 257, 261, 263, 264, 273, 291, 295, 298, 303, 305—308, 310, 313—316,
318—321, 334, 340, 352—354, 359, 365, 369, 372, 374, 376, 378, 380, 384—386,
394, 395, 400—404, 408—413, 416—418, 420, 428, 431, 434, 435, 438, 441—443,
446, 459, 460, 466—468, 472, 473, 476, 482, 483, 487, 488, 497. — 1945: 613,
615, 616. — 1946: 423, 424, 426. — 1947: 397, 402, 404, 405, 407.

TORSTEN HÅKANSSON.

Lunds Botaniska Förening 1949.

Styrelse:

Docent OVE ALMBORN, ordförande; Docent TYCHO NORLINDH, vice ordförande;
Fil. kand. HENRY RUFELT, sekreterare; Fil. kand. SAMUEL HANSEN,
vice sekreterare; Docent HAKON HJELMQVIST, Bankkamrer
CARL SCHÄFFER, Fil. dr HENNING WEIMARCK.

Styrelsens Funktionärer:

Fru ELSA NORDSTRÖM, arkivarie; Docent HAKON HJELMQVIST, kassör;
Fru ELSA NYHOLM, bytesföreståndare; Fil. dr HENNING
WEIMARCK, redaktör för Botaniska Notiser.

Förste Hedersledamot:

H. K. H. KRONPRINSEN.

Hedersledamöter:

Professor em. N. H. NILSSON-EHLE, Tornaplatzen 5, Lund.
Kyrkoherde em. OLOF J. HASSLOW, Ö. Vallgatan 37 a, Lund.
† Professor em. HARALD KYLIN, St. Södergatan 4, Lund.
F.d. Telegrafkommissarie THORVALD LANGE, Olympiavägen 13, Hälsingborg.
Professor em. HERIBERT NILSSON, Magnus Stenbocksgatan 1, Lund.
Professor NILS SYLVÉN, Vegagatan 16, Lund.

Ledamöter:

ADOLPHSON, KARL, Advokat, S. Storgatan 1, Hälsingborg.
AFZELIUS, K., Docent, Karlavägen 9, Stockholm.
AHLNER, STEN, Docent, Växtbiologiska institutionen, Uppsala.
AKDIK, SABA, Docent, Biologi Enstitüsü, Istanbul Universitesi, Istanbul, Turkiet
ALAVA, R. O., Fil. mag., Paimio, Askala, Finland.
ALBERTSON, NILS, Docent, Luthagsesplanaden 24 E¹, Uppsala.
ALEEM, A. A., Ph. D., Botaniska Trädgården, Göteborg.
ALGÉUS, SVEN T., Docent, Gyllenkroks allé 11, Lund.
ALHO, PENTI J., Fil. stud., Bangatan 1 b A 12, Helsingfors, Finland.
ALM, CARL G., Assistent, Inst. f. systematisk botanik, Uppsala.

- ALMBORN, OVE, Docent, Botaniska Museet, Lund.
 ALMESTRAND, ARTUR, Fil. mag., Assistent, Botaniska Laboratoriet, Lund.
 ALMQUIST, ERIK, Lektor, Eskilstuna.
 ALMQUIST, GUNNAR, Trädgårdsmästare, Alnarp, Åkarp.
 Alnarps Lantbruks-, Mejeri- och Trädgårdsinstitut, Åkarp.
 ALVÉN, C. E., Kontorist, Timmermansgatan 1 b, Västerås.
 A & M College of Texas, College Station, Texas, U.S.A.
 ANDERSEN, SVEND, Direktör, Kastanievej 5, Holte, Danmark.
 ANDERSSON, AXEL, Lektor, Mellanhedsgatan 41, Malmö.
 ANDERSSON, BROR, Överlärare, Hamngatan 16, Hjo.
 ANDERSSON, EDVARD, Odlingschef, Toftagården, Jordholmen.
 ANDERSSON, ENAR, Fil. lic., Brunsbergs herrgård, Brunsberg.
 ANDERSSON, GÖSTA, Fil. dr, Svalöv.
 ANDERSSON, HUGO, Stud., Årnilt, Skavböke.
 ANDERSSON, MARGIT, Fil. lic., S:t Mångsgatan 21, Lund.
 ANDERSSON, OLOF, Fil. lic., Assistent, Botaniska Museet, Lund.
 ANDERSSON, YNGVE, Fil. kand., Magle lilla Kyrkogata 19, Lund.
 ANDREASSON, ELSA, Fil. stud., Vävaregatan 2, Lund.
 ANKARSWÄRD, GUSTAV, Förste provinsialläkare, Västgötegatan 2 a, Västerås.
 Apotekaresocieteten, Vallingatan 26, Stockholm.
 ARNBORG, TORE, Docent, Arosngatan 7, Uppsala.
 ARNELL, SIGFRID, Lasarettsläkare, Kungsbäcksvägen 37 B, Gävle.
 ARRHENIUS, AXEL, f.d. Rektor, Örbyhus pensionat, Örbyhus.
 ARVILL, TORE, Tandläkare, Sveavägen 45, Stockholm.
 ASCHAN, KARIN, Fil. mag., Amanuens, Sturegatan 15 A^I, Uppsala.
 ASPLUND, ERIK, Fil. dr, Museiassistent, Riksmuseet, Stockholm 50.
 AXELL, SEVERIN, Överstelöjtnant, Kopparmöllegatan 19 c, Hälsingborg.
- BENNICH-BJÖRKMAN, L. G., Apotekare, Apoteket Hjorten, Kalmar.
 BERG, ÅKE, Jägmästare, Floragatan 4, Uppsala.
 BERGENFELDT, ULF, Fil. stud., Klostersgatan 10^{III}, Lund.
 BERGGREN, GRETA, Fröken, Drottvägen 9, Djursholm 2.
 Bergianska trädgården, Stockholm 50.
 BERGSTEN, KARL ERIK, Docent, Geografiska institutionen, Lund.
 † BERGSTRÖM, SIXTEN, Handlande, Arket, Bäckefors.
 BERNSTRÖM, GUSTAF, Apotekare, Kronans Droghandel, Göteborg.
 BERNSTRÖM, PETER, Fil. lic., Assistent, Grönegatan 8, Lund.
 BERTMAN, DANIEL, Lektor, Växjö.
 BILLVALL, KARL, Apotekare, Masthuggstorget 3, Göteborg.
 BINGEFORS, SVEN, Agronom, Sveriges Utsädesförening, Uppsala 1.
 BINNING, AXEL, Folkskollärare, Rosengatan 15, Göteborg.
 BJURSTRÖM, BIRGIT, Folkskollärrarinna, Blekingevägen 1 c, Lund.
 BJURULF, GUNVOR, Amanuens, Klostersgatan 4, Lund.
 BJÖRKLUND, RUNE, Bokföringschef, Borgmästaregatan 21, Nora.
 BJÖRKMAN, ERIK, Professor, Skogshögskolan, Experimentalfältet.
 BJÖRKMAN, GUNNAR, Lektor, Furuhällsgatan 26, Ludvika.
 BJÖRKMAN, SVEN O., Fil. mag., Amanuens, Järnbrogatan 10 B, Uppsala.
 BJÖRLING, KARL, Professor, Tegnérgatan 38 A, Uppsala.

- BJÖRNSSON, IDA, Fil. stud., St. Tvärgatan 13, Lund.
 BJÖRNSTRÖM, GEORG, Överste, Grönegatan 24, Lund.
 BLIDING, CARL, Lektor, Kvarngatan 49, Borås.
 BLOM, CARL, Boktryckare, Bytaregatan 6, Lund.
 BLOM, CARL, Amanuens, Botaniska trädgården, Göteborg.
 BOBECK, AINA, Fil. mag., Trädgårdsgatan 4, Uddevalla.
 BOHMAN, HANS, Fil. stud., Pryssgårdsvägen 21, Norrköping.
 BOOTS, B., Skovfoged, Hornbæk, Danmark.
 BORGMAN, SVEN, Faktor, Vindhemsgratan 18 b, Uppsala.
 BORGSTRÖM, BENGT, Med. lic., Assistent, Pedellgatan 12 a, Lund.
 BORGVALL, TORSTEN, Banktjänsteman, Storängsgatan 18, Göteborg.
 BOSEMARK, NILS OLOF, Fil. stud., Genetiska institutionen, Lund.
 Botaniska institutet, Stockholms högskola, Stockholm.
 Botanisk-genetiska institutionen, Kgl. Lantbrukshögskolan, Uppsala 7.
 BOYSEN JENSEN, PETER, Professor, Raadmandsgade 49, Köpenhamn N, Danmark.
 BRANDT, THEODOR, f.d. Folkskoleinspektör, Ö. Vallgatan 41, Lund.
 BREGNHÖJ LARSEN, S. E., Tandläge, Tokkekøbvej 21, Lillerød, Danmark.
 BRELIN, PER, Jägmästare, Skogsvårdsstyrelsen, Karlstad.
 BRODDESON, EDVARD, Läroverksadjunkt, Oskarsparken 11, Örebro.
 DE BRUN, BERNDT, Godsägare, Knivsta.
 BRUN, HELGE, Lektor, Seminarievägen 3, Strängnäs.
 BURSTRÖM, HANS, Professor, Botaniska Laboratoriet, Lund.
 BAECKSTRÖM, KARIN, Fru, Lorensbergsgatan 3, Borås.
 BÖCHER, TYGE W., Dr phil., Förstander, Botanisk Laboratorium, Gothersgade 140, Köpenhamn K, Danmark.
 BÖKMAN, KRISTER, Häradskrivare, Strömstad.
 BÖÖS, GEORG, Lektor, Viktoriagatan 11, Göteborg.
- CASBERG, CARL, Fil. kand., Hamnviksvägen 16, Nynäshamn.
 CAVALLIN, ERIC GUSTAF, Bankdirektör, Tornabanken, Lund.
 CEDERBERG, GÖSTA, Fil. stud., Blekingevägen 5 A^V, Lund.
 CEDERCREUTZ, CARL, Docent, Bergmansgatan 7 b, Helsingfors, Finland.
 CEDERGREN, GÖSTA R., Läroverksadjunkt, Morön, Skellefteå.
 Centre National de la Recherche Scientifique, Service Documentation 45, rue d'Ulm, Paris 5, Frankrike.
 CHRISTENSEN, TYGE, Cand. mag., Sølvgade 26, Köpenhamn K, Danmark.
 CHRISTIANSEN, M. SKYTTE, Cand. mag., Klinten, Mosede Strand pr Greve Strand, Danmark.
 CHRISTOFFERSON, HARRY, Fil. kand., Handskmakaregatan 4, Lund.
 CHRISTOPHERSEN, ERLING, Konservator, Norwegian Embassy, 3401 Massachusetts Ave., N.W., Washington 7, D.C., U.S.A.
 CLAÉSON, GUSTAF, Bergsingenjör, Billesholm.
 CLAESSON, ULLA, Fil. stud., Hospitalsgatan 11 c, Lund.
 CLEVE-EULER, ASTRID, Fil. dr, Floragatan 4, Uppsala.
- Dæhnfelts fröhandel, Aktiebolag, Hälsingborg.
 DAHL, CARL G., Professor, Hjo.

- DAHL, HERMAN L., Tandläkare, Östersund.
 DAHL, HILGER S., Direktör, Kildeskovsvej 74, Gentofte, Danmark.
 DAHLBECK, NILS, Fil. dr, Mäster Samuelsgatan 3, Stockholm.
 DAHLBERG, INGER, Fil. stud., Jörgen Ankersgatan 2 A, Malmö.
 DAHLBERG, NILS, Farm. kand., S:t Eriksgatan 53 B^{II}, Stockholm.
 DAHLGREN, OSSIAN, Professor, Geijersgatan 18, Uppsala.
 DAHLGREN, THORILD, Fil. dr, Assuransdirektör, Villa Skoghem, Malmö.
 DAHLIN, O., Ingenjör, Banvägen 21, Lidingö 3.
 DAHM, ANDERS, Fil. kand., Amanuens, Zoologiska institutionen, Lund.
 DAHN, ÅKE, Farm. kand., c/o ZETTERSTRÖM, Drottninggatan 67^{III}, Stockholm.
 DAHLEM, AUGUST, Överlärare, Vallsta.
 DEGELIUS, GUNNAR, Docent, Järnbrogatan 10 B, Uppsala.
 v. DELWIG, CARL, Disponent, Gullspång.
 Department of Botany, The University, Oxford, England.
 DU RIETZ, G. EINAR, Professor, Växthbiologiska institutionen, Uppsala 5.
- EBBE, ELENE, Fil. kand., St. Södergatan 4, Lund.
 ECKARDT, FRODE, Stud. mag., Station int. de Geobotanique, Mediterranienne et Alpine, Montpellier, Frankrike.
 v. ECKERMANN, ERBA, Fru, Södertuna gård, Gnesta.
 EEN, GILLIS, Civilingenjör, c/o WIJKSTRÖM, Johan Banérs väg 1, Stocksund.
 EGERSTRÖM, BIRGER, Provinsialläkare, Klingsta-Park, Danderyd.
 EKBERG, NILS, Stiftsjägmästare, Sten Sturegatan 14, Göteborg.
 EKDAHL, IVAR, Fil. lic., Vretgränd 4 B, Uppsala.
 EKEBLAD, LARS, Fil. kand., Renstiernas gata 45, Stockholm.
 EKLUNDH EHRENBERG, CARIN, Fil. kand., Brahegatan 41^V, Stockholm.
 EKSTRAND, HARRY, Fil. lic., Surbrunnsgatan 38^{IV}, Stockholm.
 ELANDER, G., f.d. Chefläkare, Kungsgatan 10, Malmö.
 ELG, RAGNAR, Rektor, Hultsfred.
 ELLERSTRÖM, SVEN, Amanuens, Hjerupslund, Uppåkra.
 ELMER, IVAR, Disponent, Sockerbruket, Hasslarp.
 ELMQUIST, OSCAR, Tullkontrollör, St. Nygatan 17, Malmö.
 ELNER, KERSTIN, Stud., Arkelstorp.
 ELVIUS, PER, Leg. apotekare, Gullmarsvägen 9^I, Enskede.
 EMANUELSSON, HADAR, Fil. kand., Amanuens, Norbergsgatan 4, Lund.
 ENGSTEDT, MAGNUS, Apotekare, Hagagatan 24^{IV}, Stockholm Va.
 ERDTMAN, GUNNAR, Lektor, Abrahamsbergsv. 15^{III}, Stockholm-Abrahamsberg.
 ERHARDT, RICHARD, f.d. Generalfällläkare, Runmarö.
 ERICSON, JAN, Amanuens, Vikingagatan 45 b, Malmö.
 ERIKSSON, JOHN, Fil. lic., Amanuens, Lindsbergsgatan 9 C^{II}, Uppsala.
 ERIKSSON, KNUT, Fil. mag., Frejgatan 19, Skara.
 ERLANDSSON, TH., Civilingenjör, Box 1401, Fagersta.
 ERNEHOLM, NILS, Fil. mag., Södra vägen 10, Varberg.
 EVERS, ERIK, Lasarettläkare, Ludvigsbergsvägen 3, Sundsvall.
- FAGERLIND, FOLKE, Professor, Bot. inst., Stockh. högskola, Stockholm.
 FAGERSTRÖM, LARS, Fil. kand., Botaniska institutionen, Helsingfors, Finland.
 FALCK, KURT, Undervisningsråd, Birger Jarlsgatan 95, Stockholm.

- FALCK, TORSTEN, Fältläkare, V. Boulevarden 45, Kristianstad.
 Farmaceutiska föreningen, Biblioteket, Rådmansgatan 69^I, Stockholm Va.
 Farmaceutiska institutet, Kungstengsgatan 49, Stockholm Va.
 FERNÖ, OVE, Civilingenjör, A.B. Leo, Hälsingborg.
 FLENSBURG, TOM, Fil. mag., Sven Rinmansgatan 1^V, Stockholm.
 FLINCK, KARL EVERT, Överingenjör, A.B. Konservfabriken Findus, Bjuv.
 FLODKVIST, HARALD, Fil. stud., Kungsgatan 65, Uppsala.
 FLODMARK, ERIK, Apotekare, Fridhemsvägen 1, Malmö.
 FLORIN, RUDOLF, Professor, Bergianska trädgården, Stockholm 50.
 FOGHAMMAR, SYERKER, Fil. kand., Laboratorieförest., Ynglingag. 16 A, Borås.
 FOLKE, INGEMAR, Löjtnant, Klockaretorpsgatan 22 A, Västerås.
 FOLKESON, ELIS, Provinsiälläkare, Frösövägen 26, Frösön I.
 Folkskoleseminariet, Linköping.
 FORSBERG, SVEN G., Folkskollärare, Almyvägen 60, Sollentuna.
 FORSELL, STEN-STURE, Fil. kand., Red.-sekr., Limhamnsvägen 12 C^{VII}, Malmö.
 FRANZÉN, ÅKE, Fil. stud., Tegnérsgatan 32 C^{III}, Uppsala.
 FREDERIKSEN, JAN, Fil. kand., Nils Bjelkegatan 2 a, Lund.
 FRIDÉN, LENNART, Komminister, Trollgatan 11 B, Trollhättan.
 FRIES, E. TH., Regementsläkare, Visby.
 FRIES, HARALD, Leg. läkare, Stampgatan 8, Göteborg.
 FRIES, NILS, Docent, Bergagatan 15, Uppsala.
 FRIES, ROBERT E., Professor em., Floragatan 3, Stockholm.
 FRISENDAHL, ARVID, Lektor, Björngårdsgatan 13^{IV}, Stockholm Sö.
 FRÖIER, KÅRE, Fil. dr, Sveriges Utsädesförening, Svalöv.
 FRÖMAN, INGMAR, Fil. mag., Bot. institutet, Stockholms högskola, Stockholm.
 FRÖST, SUNE, Fil. stud., Bangatan 10 b, Lund.
 Föreningen f. växtförädling av fruktträd, Balsgård, Fjälkestad.
- GAVE, ERIC, Distriktsveterinär, Ljungby.
 GEHLIN, OSCAR, Direktör, Grönegatan 11, Malmö.
 GELIN, OLOV, Fil. lic., Weibullsholm, Landskrona.
 GILLNER, WILHELM, Fil. lic., Paskbergsgatan 9, Göteborg.
 Genetiska institutionen, Lund.
 GJÆREVOLL, OLAV, Konservator, Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet,
 Trondheim.
- GLIMBERG, CARL-FREDRIK, Fil. kand., Assistent, Grönegatan 26, Lund.
 GODLUND, KERSTIN, Fru, Smedjegatan 2 e, Lund.
 GORTON, GUNNAR, Med. lic., Lasarettet, Lund.
 GRAM, KAI, Professor, Landbohögskolan, Köpenhamn V, Danmark.
 GRANHALL, INGVAR, Fil. dr, Balsgård, Fjälkestad.
 GRANSTRÖM, GUNNAR, Fil. stud., Drömstigen 13, Smedslätten.
 GRAPENGIESSER, STEN, Disponent, Eriksbergsgatan 44, Stockholm.
 GRIMVALI, NILS, Folkskollärare, Gibraltargatan 26, Göteborg.
 GRÖNBLAD, ROLF, Tandläkare, Centralgatan 86, Karis, Finland.
 GUSTAVSSON, ARNE, e.o. Amanuens, Grönegatan 28, Lund.
 GUSTAFSSON, GUNNAR, Fil. mag., Box 27, Mellerud.
 GUSTAFSSON, TRYGGVE, Fil. mag., Markvardsgatan 10, Stockholm.
 GUSTAFSSON, ÅKE, Professor, Experimentalfältet.

GÖRANSSON, ANT., Läroverksadjunkt, Västergatan 13, Malmö.

HAGBERG, ARNE, Fil. lic., Bitr. lärare, Sveriges Utsädesförening, Svalöv.

HAGLUND, GUSTAF, Fil. dr, Amanuens, Riksmuseet, Stockholm 50.

HALLBERG, D. I., Apotekare, Apoteket, Julita.

HALLBERG, JOHN, Civilingenjör, Smedjegränd 4, Eslöv.

HALLE, THORE, Professor, Riksmuseet, Stockholm 50.

HALLESJÖ, ELSA, e.o. Amanuens, Svanegatan 10, Lund.

HAMBRÆUS, BENGT, Fil. stud., S:t Johannesgatan 5 a, Uppsala.

HAMMARLUND, CARL, Fil. dr, S. Kaserngatan 14 a^{III}, Kristianstad.

HAMMARJÖ, CLAES, Stud., Björkbackavägen 4 A, Östersund.

HANSEN, SAMUEL, Fil. kand., Amanuens, Hindby, Malmö.

HANSSON, ERNST, Bokbindare, Bredgatan 6, Lund.

HARLING, GUNNAR, Fil. lic., Stjärnvägen 11, Lidingö 1.

HASSELROT, TORSTEN, Fil. lic. Amanuens, Riksmuseet, Bot. Avd., Sthlm 50.

HEDBERG, OLLE, Fil. lic., Ö. Slottsgatan 5 A^{III}, Uppsala.

HEDLUND, LENNART, Fil. kand., Götgatan 4 A, Uppsala.

HEDLUND, TEODOR, Professor, Vasagatan 1 A, Uppsala.

HEDSTRÖM, ELSA, Fil. kand., St. Tvärgatan 13, Lund.

HELLER, SIGFRID, Apotekare, Apoteket, Stocksund.

HELLGREN, E., Bankkamrer, Oscarsvägen 15, Lidingö.

HELLSTEN, SVEN, Ingenjör, S. Promenaden 63, Malmö.

HELMERTZ, CARL HENRIK, Fil. kand., Fregattvägen 75, Gröndal.

Helsingin Yliopiston kasvitieteellinen laitos (Helsingfors universitets Botaniska institut), Helsinki, Finland.

HEMBERG, TORSTEN, Docent, Botaniska inst., Stockholms högskola, Stockholm.

HENRICSON, ERIC, Teckningslärare, Svartbäcksgatan 74 A^{II}, Uppsala.

HENRIKSSON, G., Handelslärare, Backgatan 7, Sandviken.

HERLIN, NILS, Fil. mag., Petersgatan 2 A, Helsingfors, Finland.

HERRSTRÖM, GUNNAR, e.o. Amanuens, Tullgatan 5 b, Lund.

HESSELMAN, ERIK, Fil. mag., Järnbrogatan 10 b, Uppsala.

HIITONEN, ILMARI, Docent, Botaniska Museet, Helsingfors, Finland.

HINTZE, SVEN, Fil. kand., Kockumsgatan 1, Malmö.

HJALMARSSON, MÄRTA, Fil. mag., Assistent, Alnarp, Åkarp.

HJELMQVIST, HAKON, Docent, St. Algatan 8, Lund.

HÖLLBERG, B., Apotekare, Apoteket Hjorten, Stockholm K.

HOLM, KARL, Apotekare, Apoteket Kronan, Härnösand.

HOLM, LISA, Apotekare, Apoteket, Sandviken.

HOLMBERG, UNO, e.o. Amanuens, Botaniska Museet, Lund.

HOLMDAHL, STELLAN, Apotekare, Kjellbergsgatan 4, Göteborg.

HOLMGREN, IVAR, Lektor, Folkungagatan 59, Stockholm.

HOLMGREN, VIKING, Läroverksadjunkt, Kungsvägen 5, Eskilstuna.

HOLMSTRÖM, OSCAR, Civilingenjör, Bondegatan 13 A, Västerås.

HORN AF RANTZIEN, HENNING, Fil. lic., Regnellsk amanuens, Riksmuseet, Stockholm 50.

HÖVGARD, ÅKE, Direktör, Bollerup.

HULTÉN, ERIC, Professor, Riksmuseet, Stockholm 50.

HULTHÉN, TURE, Överlärare, Rosengatan 3 b, Göteborg.

- Hvitfeldtska högre allm. läroverket, Göteborg.
- HYLANDER, HJALMAR, Civilingenjör, Alamedan 22, Karlskrona.
- HYLANDER, NILS, Docent, Övre Slottsgatan 5 b, Uppsala.
- HYLMÖ, BERTIL, Fil. kand., Försöksledare, A. B. Konservfabriken Findus, Bjuv.
- HÅKANSON, J. W., Missionslärare, Torvikssvängen 26, Lidingö 1.
- HÅKANSSON, ARTUR, Professor, Ö. Vallgatan 37 a, Lund.
- HÅKANSSON, TORSTEN, Fil. mag., Klostergatan 10, Lund.
- HÅRD AV SEGERSTAD, FREDRIK, Lektor, S. Vägen 97, Göteborg.
- Hälsingborgs arbetarekommuns bibliotek, Hälsingborg.
- † HÄNSCH, HERBERT, Fil. mag., Scaniagatan 56, Malmö.
- HÄSSLER, ARNE, Fil. lic., Assistent, Ö. Vallgatan 39, Lund.
- Högre allmänna läroverket, Borås.
- Högre allmänna läroverket, Eksjö.
- Högre allmänna läroverket, Falun.
- Högre allmänna läroverket, Gävle.
- Högre allmänna läroverket, Haparanda.
- Högre allmänna läroverket, Kalmar.
- Högre allmänna läroverket, Karlstad.
- Högre allmänna läroverket, Linköping.
- Högre allmänna läroverket, Motala.
- Högre allmänna läroverket, Norrköping.
- Högre allmänna läroverket, Skövde.
- Högre allmänna läroverket i Bromma, Stockholm.
- Högre allmänna läroverket, Sundsvall.
- Högre allmänna läroverket, Västerås.
- Högre allmänna läroverket, Ystad.
- Högre allmänna läroverket för flickor, Göteborg.
- Högre allmänna läroverket för flickor, Hälsingborg.
- Högre allmänna läroverket för gossar, Hälsingborg.
- Högre allmänna läroverket för gossar, Malmö.
- Högre realläroverket på Norrmalm, Stockholm Va.
- HÖGSTADIUS, HILDING, Förste trafikinspektör, S.J., Luleå.
- INGELSSON, ERNST, Civilingenjör, Margaretaplatz 2, Hälsingborg.
- Institutet för växtforskning och kyllagring, Nynäshamn.
- ISAKSSON, S. Å., Tandläkare, Narvavägen 72, Jönköping.
- ISRAELSON, GUNNAR, Lektor, Paradisgatan 4, Hässleholm.
- JAATINEN, STIG, Fil. kand., Färjskepparegränd, 8, Brändö, Helsingfors, Finland
- JAHRL, BROR O., Lärare vid Tekniska Institutet, Inedalsgatan 2^{III}, Stockholm
- JALAS, JAAKKO, Fil. kand., Botaniska institutionen, Helsingfors, Finland.
- JANSSON, ARVID, Läroverksadjunkt, Mohaga, Södertälje.
- JENSEN, HOLGER, Direktör, Ramlösa Plantskola, Hälsingborg.
- JEPPSON, MARIA, Fil. lic., Rektor, Seminariet, Lycksele.
- JESSEN, KNUD, Professor, Gothersgade 140, Köpenhamn K, Danmark.
- JOHANSON, ALLAN, Jordbrukare, Box 25, Broddetorp.
- JOHANSSON, ELLA, Fil. stud., Klostergatan 4, Lund.
- JOHANSSON, EMIL, Fil. lic., Statsagronom, Alnarp, Åkarp.

- JOHANSSON, JOHANNES, Fil. stud., Görslöv, Nordanå.
 JOHANSSON, NILS, Kontraktspastor, Borrbö.
 JOHANSSON, NILS-OLOF, Amanuens, Hagvägen 14, Sollentuna.
 JOHANSSON, PHILIP, Chefredaktör, Tappgatan 26, Södertälje.
 JOHNSON, HELGE, Fil. dr, Ekebo, Källstorp.
 JONSSON, ENAR, Redaktör, Linnégatan 48, Göteborg.
 JULÉN, GULLAN, Fil. kand., Sveriges Utsädesförening, Svalöv.
 JUNGSTEDT, B. O., Jägmästare, Box 3223, Stockholm 3.
 JUNELL, SVEN, Lektor, Storgatan 12, Örebro.
 JUSE, MALTE, Fabrikör, Örkellunga.
 Jämtlands bibliotek, Östersund.
 JÖNSSON, BERTIL, Elsebergsgatan 12, Uddevalla.
 JÖNSSON, JÖNS, Fil. kand., Karl XI gatan 10, Lund.
 JÖRGENSEN, C. A., Professor, Landbohögskolan, Köpenhamn V, Danmark.
- KAAD, P., Translatör, Risagergade 3, Brønderslev, Danmark.
 KALLIO, PAAVO, Fil. mag., Yliopiston Kasvitieteellinen laitos, Turku, Finland.
 KANÉR, RICHARD, Fil. kand., Folkskollärare, Färjemansgatan 19, Hälsingborg.
 KARINEEM-JÖGI, SILVIA, Fil. stud., c/o LANGLET, Frejgatan 45^V, Stockholm.
 KARLSSON, ARVID, Läroverksadjunkt, St. Pauli Kyrkogata 14, Malmö.
 Karolinska läroverket, Örebro.
 KARSMARK, K. A., Apotekare, Apoteket Kronan, Uppsala.
 KARVIK, NILS-GERHARD, Adjunkt, Skaragatan 8, Lidköping.
 Katedralskolan, Lund.
 KIELLANDER, CARL LUDVIG, Fil. lic., Ekebo, Källstorp.
 KIERKEGAARD, NILS, Godsägare, Ekeberg, Lillkyrka.
 KIHLEBERG, GUDRUN, Fil. mag., Vingåker.
 KILANDER, SVEN, Fil. mag., Skytteskogsgatan 34, Göteborg.
 KINNANDER, J., Kapten, Kristianstad.
 KJELLÉN, JAN, Jur. stud., Bredgatan 27, Lund.
 KJELLGREN, ERIC, Lasarettsläkare, Arvika.
 KJELLMERT, GÖSTA, Folkskollärare, Storgatan 34, Arboga.
 KLINGE, AXEL B., Grosserer, Gl. Viborgsvej 2, Hornbæk, pr Randers, Danmark.
 KNÖÖS, HELGE, Överläkare, Brahegatan 28, Stockholm Ö.
 Kontoret for Lantbruksforskning, Kronprinsensgt. 6., Oslo, Norge.
 KORHONEN, ANTTI, Fil. stud., Mikaelsgatan 20 A 7, Helsingfors, Finland.
 KOTILAINEN, MAUNO J., Professor, Högbergsgatan 8 C, Helsingfors, Finland.
 KRISTENSEN, HANS P., Läkare, Söborg Hovedgade 33, Söborg, Danmark.
 KRISTOFFERSON, K. B., Lektor, Folkskoleseminariet, Kalmar.
 V. KRUSENSTJERNA, EDVARD, Lektor, V. Nygatan 24, Norrköping.
 KUGELBERG, ERIC, Med. dr, Skeppargatan 66, Stockholm.
 KULLENBERG, BRUNO, Fil. stud., Box 49, Nyhamnsläge.
 KYLIN, ANDERS, Fil. mag., Amanuens, St. Södergatan 4, Lund.
 Kärnbolaget A.B., Nordenflychtsvägen 53, Stockholm.
 KÖHLIN, P., Med. kand., Valhallavägen 128, Stockholm.
 KÖIE, MOGENS, Mag. sc., Kratholmsvej 10, Hølte, Danmark.
- LAGERBERG, TORSTEN, Professor, Skogshögskolan, Experimentalfältet.

- LAGERGREN, SVEN, Apotekare, Apoteket Svanen, Lund.
 LANDIN, SILLUF, Fil. stud., S. Esplanaden 17 b, Lund.
 LAMM, ROBERT, Docent, Statsagronom, Lomma.
 LAMPRECHT, HERBERT, Fil. dr, N. Långgatan 23, Landskrona.
 LARSEN, KAJ W., Anlæggsgartner, Lyacvej 14, Lyngby, Danmark.
 LARSEN, POUL, Dr phil., Dep. of Botany, University of Chicago, Chicago 37,
 Ill., U.S.A.
 LARSSON, EBBA, Fil. mag., Strömsund.
 LARSSON, P. A., Godsägare, Öjersbyn, Movik.
 LARSSON, RAGNAR, Box 1, Mörlunda.
 LENANDER, S.-E., Fil. kand., Försöksledare, Rånna, Skövde.
 LEVAN, ALBERT, Laborator, Pedellgatan 18, Lund.
 LEVRING, TORE, Docent, Laborator, Botaniska trädgården, Göteborg.
 LIDÉN, OSKAR, Fil. dr, f.d. Folkskoleinspektör, Linnégatan 6, Lund.
 LIHNELL, DANIEL, Fil. dr, Djurholmsvägen 33, Stocksund.
 LILJEDAHL, AXEL, Apotekare, Kolonigatan 27, Göteborg.
 LILJESTRAND, MARGIT, Fil. stud., Svedjevågen 15, Äppelviken.
 LILLIEROTH, GUNVOR, Fil. mag., Amanuens, Revingegatan 17 c^{III}, Lund.
 LINDBERG, GÖSTA, Docent, Inst. f. fysiologisk botanik, Uppsala.
 LINDEMAN, E., Apotekare, Merikarvia, Finland.
 LINDER, LARS ANDERS, Fil. kand., Björkvågen 12, Lund.
 LINDERS, JOHAN, Fil. lic., Gyllenkroks allé 7, Lund.
 LINDBLAD, SVEN, Direktör, Humlegårdsgatan 10, Göteborg.
 Linnean Society, Burlington House, Piccadilly, London W. 1, England.
 LINDQUIST, BERTIL, Professor, Kungsvågen 24, Stocksund.
 LINDSTEDT, ALF, Lektor, Villagatan 13, Örnköldsvik.
 LINDSTEN, E., Kamrer, Berggatan 14, Örebro.
 LINNEMARK, NILS, Fil. lic., Karl XI gatan 23, Lund.
 LJUNGDAHL, HILDUR, Lektor, N. Mälarstr. 34, Stockholm.
 LJUNGER, SVEN-ÅKE, Fil. mag., Ekebo, Källstorp.
 LOHAMMAR, GUNNAR, Docent, Kyrkogårdsgatan 45 a^I, Uppsala.
 LUNDBERG, FOLKE, Fil. kand., Osby.
 LUNDBERG, H., Stiftsjägmästare, Luleå.
 LUNDEGREN, ALF, Fil. dr, Vessigebro.
 LUNDEGREN, STEN, Fil. kand., Eldaregatan 2 c, Lund.
 LUNDH, ASTA, Fil. lic., Tomegapsgatan 34, Lund.
 LUNDIN, CARL, Folkskollärare, Vanadisvägen 32, Stockholm.
 LUNDMARK, KNUT, Professor, Observatoriet, Lund.
 LUNDQVIST, ARNE, Fil. kand., Amanuens, Helgonavågen 23, Lund.
 LUNDQVIST, BÖRJE, Leg. apotekare, A.B. Leo, Hälsingborg.
 LUTHER, HANS, Fil. mag., Djurgårdsvillan 8, Helsingfors, Finland.
 LYBING, JOHAN, Apotekare, Tegnérsgatan 8, Stockholm.
 LÖNNQVIST, OSKAR, Folkskollärare, Box 361, Övertorneå.
 LÖVE, ÅSKELL, Fil. dr, Hraunteig 16, Reykjavik, Island.
 LÖVKVIST, BÖRJE, Fil. kand., Assistent, Lantbrukshögskolan, Uppsala 7.
- MAGNUSSON, A. H., Fil. dr, Fyradalersgatan 26, Göteborg.
 MAGNUSSON, HILDING, Professor, Carlsgratan 10 b, Malmö.

- MALCUS, HANS, Fil. stud., Kvarnvägen 6, Spånga.
- MALMER, MÄRTA, Läroverksadjunkt, Kungsgatan 19, Avesta.
- MALMSTRÖM, CARL, Professor, Sturegatan 52, Stockholm.
- Malmö Museum, Naturhistoriska avdelningen, Malmö.
- MARTIN-JENSEN, LEO, Direktör, Sprogovej 11, Köpenhamn F, Danmark.
- MATTISSON, K. H., Fil. kand., Amanuens, Caritasgatan 11, Malmö.
- MELIN, ELIAS, Professor, Institutionen f. fysiologisk botanik, Uppsala.
- MELLBLOM, EBBE, Agronom, Östra Grevie.
- MICHANEK, GÖRAN, Fil. stud., Sandgatan 16, Lund.
- MIRKELSEN, JENNY, Fru, Funkevej 21, Hillerød, Danmark.
- MO, J., Grosshandlare, Härnösand.
- MOHLIN, H., Lektor, Karlavägen 76, Stockholm.
- MÜNTZING, ARNE, Professor, Nicolovius väg 10, Lund.
- MÄNSSON, HJALMAR, Jägmästare, Bjurfors, Avesta.
- MÄRTENSON, PER, Folkskollärare, Norra Stenbocksgatan 64, Hälsingborg.
- MÄRTENSON, SAM, Lektor, Lagerbringsgatan 7^{IV}, Göteborg.
- MÄRTENSSON, MARIE-LOUISE, Fil. stud., Kristinelundsvägen 33 A, Malmö.
- MÄRTENSSON, OLLE, Fil. o. farm. kand., Amanuens, Banérgatan 5 A, Uppsala.
- NANNFELDT, J. A., Professor, Sibyllegatan 17 B, Uppsala.
- National Museum of Canada, Victoria Memorial Museum Building, Ottawa, Ontario, Canada.
- Naturhistoriska riksmuseets botaniska avdelning, Stockholm 50.
- Naturvetenskapliga föreningen Ostrobotnia australis, Vasa, Finland.
- NAUSTDAL, JAKOB, Folkehøgskulelærer, Store Milde, pr Bergen, Norge.
- NEHLIN, INGA, c.o. Amanuens, Norbergsgatan 6, Lund.
- NILSEN, GÖTHE, Advokat, Sturegatan 7, Eslöv.
- NILSEN, ULLA-LISA, Stud., Sturegatan 7, Eslöv.
- NILSON, MARGOT, Folkskollärarinna, Wærnsgatan 1, Göteborg.
- NILSSON, ALLAN, c.o. Amanuens, St. Tomegatan 48, Lund.
- NILSSON, ARVID, Försöksledare, Ödmanssonsgatan 42, Landskrona.
- NILSSON, ERNST, Försöksledare, Alnarpsvägen 29, Åkarp.
- NILSSON, FREDRIK, Professor, Byvägen 12, Åkarp.
- NILSSON, HENNING, f.d. Telegrafkommissarie, S:t Petri Kyrkogata 10, Lund.
- NILSSON, LENNART, Fil. stud., Herrestadsgatan 9 a, Malmö.
- NILSSON-LEISSNER, GUNNAR, Professor, Statens centrala frökontrollanstalt, Stockholm 19.
- NORDENSKIÖLD, HEDDA, Fil. dr. Geijersgatan 42, Uppsala.
- NORDENSTAM, STEN, Jägmästare, Flottiljvägen 8, Näsbypark.
- NORDMARK, OLLE, Fil. kand., Ekebo, Källstorp.
- NORDSTRÖM, ELSA, Fru, Ö. Vallgatan 59 a, Lund.
- NORLIND, VALENTIN, Fil. lic., Nygatan 17, Lund.
- NORLINDH, TYCHO, Docent, Mårtenstorget 10, Lund.
- NORRÖF, BERTIL, Amanuens, Gerdagatan 9, Lund.
- Norrlands nation, Uppsala.
- NORRMAN, C. M., Apotekare, Apoteket Lejonet, Stora Torget 7, Uppsala.
- NORRMAN, GUNNAR, Fil. kand., Konstnär, Villa Norrvalla, Lomma.
- Norsk Hydro's Lantbrukskontor, Torstensongatan 6, Stockholm Ö.

- NUTT, DAVID, Foreign and English Bookseller, 212 Shaftesbury Avenue, London W.C. 2, England.
- NYBOM, NILS, Fil. kand., Amanuens, Genetiska institutionen, Lund.
- NYGREN, AXEL, Laborator, Bot.-gen. inst., Lantbrukshögsk., Uppsala 7.
- NYHLÉN, GÖTE, Fil. mag., Fridhemsgatan 64^V, Stockholm.
- NYHOLM, ELSA, Fru, Helgonavägen 11, Lund.
- NYMAN, PER OLOF, Fil. stud., Trastvägen 21, Norrköping 7.
- NYSTRÖM, CARL, Bankkamrer, A. B. Svenska handelsbanken, Kalmar.
- Nödinge kommunbibliotek, Box 119, Surte.
- ODEVING, BRUNO, Amanuens, St. Algatan 3, Lund.
- OHLSSON-HELLDORF, BIRGIT, Fil. stud., Norrtullsgatan 13, Stockholm.
- OLOFSSON, GUSTAF, Läkare, Vegagatan 5, Kalmar.
- OLSEN, SVEN ERIK, Cand. pharm., Amagerbro apotek, Köpenhamn, Danmark.
- OLSSON, BIRGIT, Fil. stud., Kung Oscars väg 1, Lund.
- OLSSON, GUN-BRITT, Fil. stud., Tygelsjö, Hardeberga.
- OLSSON, GUNNAR, Fil. mag., Ö. Rådhusgatan 8 A, Umeå.
- OLSSON, GÖSTA, Fil. mag., Sveriges Utsädesförening, Svalöv.
- ORRDAL, OLOF, Fil. stud., Kungsladugårdsgatan 88, Göteborg.
- OSVALD, HUGO, Professor, Lantbrukshögskolan, Uppsala 7.
- OVERTON-HAIKOLA, MARGARET, Fil. mag., Fredsgatan 3, Lund.
- PALM, C. YNGVE, Apotekare, Apoteket Kronan, Göteborg.
- PALMGREN, OSCAR, Läroverksadjunkt, Clemenstorget 6, Lund.
- PEDERSEN, ANKER, Lärare, Haabets allé 59^I, Brönshøj, Danmark.
- PEHRSON, STIG O., Fil. lic., Torrviiksängen 41, Lidingö.
- PERJE, ANN-MARGRET, Fil. lic., Hantverkargatan 83, Stockholm.
- PERSSON, ANNA-GRETA, Seminariestuderande, Folkskoleseminariet, Kalmar.
- PERSSON, ARNE, e.o. Amanuens, Adelsgatan 10, Lund.
- PERSSON, BRITA, Fil. stud., Ö. Förstadsgatan 14^{II}, Malmö.
- PERSSON, HERMAN, Fil. dr, Ekhagsvägen 2, Stockholm 50.
- PERSSON, HUGO, Länsskolvaktare, Fack 75, Sjöbo.
- PERSSON, ÅKE, Amanuens, Galjevången 7, Lund.
- PETERS, BENGT, Fil. mag., Amanuens, Magle St. Kyrkogata 10, Lund.
- PERTTULA, UUNO, Fil. dr, Pyynikintori 8 A 5, Tampere, Finland.
- PETERSÉN, IVAR, Distriktsveterinär, Råda.
- PETERSON, BO, Fil. stud., Riksmuseet, Stockholm 50.
- PETERSSON, BERNHARD, Bankkamrer, Gärdesvägen 8, Värnamo.
- PETTERSSON, BENGT, Fil. lic., Adelsgatan 5, Visby.
- PETTERSSON, BROR, Fil. dr, Botaniska institutionen, Helsingfors, Finland.
- PETTERSSON, TITTI, Lärarinna, Samrealskolan, Svedala.
- PHILIPSON, CARL, Fil. dr, Yngvevägen 5, Djursholm 2.
- PLENGIÉR, R., Kontraktspastor, Stocksund.
- PÅHLSSON, ERIC, Skeppsmäklare, Drottninggatan 50, Hälsingborg.
- QUENNERSTEDT, NILS, Fil. lic., Växtbiologiska institutionen, Uppsala 5.
- RAMFELT, OLOV, Kyrkogatan 6, Söderhamn.

- RASCH, WILHELM, Med. lic., Folkungagatan 61, Stockholm.
- RASMUSSEN, JOHAN, Professor, Hilleshög, Landskrona.
- RAUTAVAARA, TOIVO, Agr.-forstodr., Linnank. 61, Åbo, Finland.
- REENBERG, CARL-ERIK, Cand. pharm., Herlev Hovedgade 136 E^{II}, Herlev, Danmark.
- REGNÉLL, GERHARD, Docent, Paleontologiska institutionen, Lund.
- RICKMAN, HELGE, Intendent, Höganäs.
- RODHE, WILHELM, Laborator, Inst. f. fysiologisk botanik, Uppsala.
- ROSANDER, H. A., f.d. Lektor, S:t Johannesgatan 7, Uppsala.
- V. ROSEN, GÖSTA, Fil. dr, Hilleshög, Landskrona.
- ROSÉN, DANIEL, Apotekare, Apoteket Tranan, Äppelvikén.
- ROSÉN, WILLIAM, Läroverksadjunkt, Gyllenkroksgratan 7, Göteborg.
- ROSENBERG, BENGT, Fil. kand., Assistent, Odengatan 72, Stockholm.
- ROSENQUIST, LISS GUSTAF, f.d. Postassistent, Stallmästaregatan 16 a, Malmö.
- RUFELT, HENRY, Fil. kand., Biträdande lärare, Erik Dahlbergsgatan 6, Lund.
- RUNE, OLOF, Fil. lic., Amanuens, Ringgatan 20 c, Uppsala.
- RUNEMARK, HANS, Fil. kand., Amanuens, Botaniska Museet, Lund.
- RUNQUIST, E., Fil. kand., Sundmo, Imforsmo.
- RUŽICKA, JIRI, Dr, Zeyerova 1343, Pisek, Tjeckoslovakien.
- RYBERG, MÅNS, Fil. mag., Sjöbjörnsvägen 15 B^{II}, Gröndal.
- RYBERG, OLOF, Fil. dr, Trollenäsgratan 5, Malmö 9.
- RYDING, INGA M., Fil. stud., Bredgratan 27, Lund.
- SALMI, VEERA, Fil. mag., Janakkala kk, Finland.
Samrealskolan, Arvika.
Samrealskolan, Ronneby.
- SAMUELSSON, KERSTIN, Fil. mag., Sandhult.
- SANDBERG, GUSTAF, Fil. lic., Laboratorieföreståndare, Kyrkogårdsgatan 11^V, Uppsala.
- SANDSTRÖM, BERIT, Fil. stud., Ö. Vallg. 6, Lund.
- SANTESSON, ROLF, Fil. lic., Assistent, Inst. f. systematisk botanik, Uppsala.
- SCHOLANDER, CARL, f.d. Landsfiskal, Klintehus, Ystad.
- SCHULTZ, NILS, Jur. kand., e.o. Hovrättsnotarie, Norevägen 44, Djursholm.
- SCHÄFFER, CARL, f.d. Bankkamrer, Erikstorpgratan 30 b, Malmö.
- SCHÖN, ERNST A., Fil. kand., Stadskamrer, Sundsvall.
- SEGELBERG, IVAR, Docent, St. Larsgratan 6 B^{IV}, Uppsala.
- SELANDER, STEN, Fil. lic., Författare, Kammakaregatan 6, Stockholm.
- SELLING, OLOF, Docent, Museiasistent, Riksmuseet, Stockholm 50.
- SILVERBERG, BARBRÖ, Fil. stud., Slottsgatan 22, Malmö.
- SJÖGRÉN, JOSEF, Läroverksadjunkt, Edsgatan 2, Vänersborg.
- SJÖRS, HUGO, Docent, Växtbiologiska institutionen, Uppsala 5.
- SJÖSTEDT, GUNNAR, Lektor, Kristianstad.
- SJÖWALL, MALTE, Lektor, Tunstigen 2, Östersund.
- SKOOG, FOLKE K., Professor, Dept. of Bot., Univ. of Wisconsin, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- SKOTTSBERG, CARL, Professor, Botaniska trädgården, Göteborg.
- SKULT, NILS-HENRIK, Fil. stud., Skepparegatan 10 A, Helsingfors, Finland.
- SKÄRMAN, J. A. O., f.d. Lektor, Östermalmsgatan 42, Stockholm.

- SMITH, HARRY, Docent, Förste museiintendent, Inst. f. syst. botanik, Uppsala.
- SNELL, J. A., Läroverksadjunkt, S. Vägen 16, Kalmar.
- SONDERMAN, GUNDLA, Fru, V. Storgatan 35, Kristianstad.
- STACKELL, C., Stadsarkitekt, Söderhamn.
- Stadsbiblioteket, Borås.
- Stadsbiblioteket, Stockholm.
- Stadsbiblioteket, Uppsala.
- Stadsbiblioteket, Örebro.
- STARFELT, EMIL, Advokat, Bollbrogatan 6, Hälsingborg.
- Statens institut för Folkhälsan, Tomtebodavägen 1, Stockholm.
- STEENBERG, KAREN, Kommunlærer, Egholmsvej 11, Hasseris, Aalborg, Danmark.
- STEFANSSON, ERIC, Civiljägmästare, Sundmo, Imforsmo.
- STENAR, HELGE, Lektor, Erik Dahlbergs väg 14, Södertälje.
- STENBERG, BIRGIT, Fil. stud., S:t Laurentiigatan 8, Lund.
- STENESTRÖM, SETH, Fil. lic., Magle lilla Kyrkogata 1, Lund.
- STENHOLM, ANDERS, Fil. mag., Coldinutrappan 5, Stockholm.
- STENLID, GÖRAN, Fil. lic., Växtfysiol. inst., Ultuna, Uppsala 7.
- STENSSON, IVAR, Läroverksadjunkt, Örkelljunga.
- STERNER, BARBRO, Fil. stud., Otto Lindblads väg 8, Lund.
- STERNER, RIKARD, Lektor, Vasagatan 48, Göteborg.
- STERNING, JAN, Fil. kand., Marknadsplatsen 1 b, Lund.
- STOY, VOLEMAR, Fil. stud., Allégatan 18, Lomma.
- STRANDH, MARIANNE, Fil. stud., Svanegatan 20, Lund.
- STRID, LARS, Civiljägmästare, Bobergsplan 3 A, Gävle.
- STÅLBERG, NILS, Fil. lic., Folkhögskolan, Axvall.
- SUNDELL, SIGURD, Folkskollärare, Brl. 326, Munkfors 2.
- SUNDÉN, HANNA, Fil. mag., Rådmanngatan 56, Stockholm.
- SUNDEQUIST, ELIS, Provinsialläkare, Storgatan 34, Linköping.
- SUNDQVIST, JOHN, Fil. kand., Dalagatan 84, Stockholm.
- SUNDSTRÖM, ELLA, Fru, Magnus Stenbocksgatan 6, Lund.
- SUNESON, SVANTE, Lektor, Slättgårdsgatan 6, Göteborg.
- SVAHN, KERSTIN, Fil. stud., St. Tvärgatan 38 b, Lund.
- SVALANDER, KERSTIN, Fil. stud., Karl XII gatan 14 b, Lund.
- SVEDBERG, THE, Professor em., Uppsala.
- SVEDELIUS, NILS, Professor em., Kyrkogårdsgatan 5 A, Uppsala.
- Svenska Sockerfabriks-ab. betförrädlingsinstitution, Hilleshög, Landskrona.
- SVENSSON, G. S. O., Fil. lic., Doktor Abrahams väg 15, Ångby 3.
- SVENSSON, HARRY, Lektor, Svartbäcksgatan 37 A, Uppsala.
- SVENSSON, LARS, Fil. stud., S:t Annegatan 1, Lund.
- v. SYDOW, PAUL, Fil. stud., Nils Bjelkegatan 4 b, Lund.
- SYLVÉN, ULLA, Fröken, Vegagatan 16, Lund.
- SÄFVERSTAM, ZANDER, Stadsarkitekt, Hudiksvall.
- SÄRNQVIST, YNGVE, Fil. mag., Tyft, Sibräcka.
- SÖDERBERG, ERIK, Fil. kand., Assistent, Bergianska trädgården, Stockholm 50.
- SÖDERBERG, IVAR, Apotekare, S. Esplanaden 8, Växjö.
- SÖDERSTRÖM, GOTTH., Trädgårdsmästare, Gbgs Stads Yrkeshem, Fagared, Lindome.

- SÖRENSEN, THORVALD, Dr phil., Kantorparken 11, Köpenhamn NV, Danmark.
 SÖRLIN, ANTON, Fil. lic., Box 44, Västerhaninge.
 SÖYRINKI, NILO, Bitr. prof., Meritullinkatu 8, Helsinki, Finland.
- TALVITIE, ARMI, Fil. stud., Stora Allén 4 A 15, Munksnäs, Helsingfors, Finland.
 TAMM, CARL-OLOF, Fil. lic., Stråkvägen 4 A, Solna.
 TEDIN, OLOF, Docent, Svalöv.
 TEILING, EINAR, Lektor, Klostergatan 10, Linköping.
 TENGNÉR, JAN, Fil. mag., Västmannagatan 69^{II}, Stockholm.
 THESTRUP, ERNST, Direktör, Skeppsbron 13 b, Malmö.
 THUNMARK, SVEN, Professor, Grönegatan 28, Lund.
 TOLF, RAGNAR, Apotekare, Apoteket, Vilhelmina.
 TOMETORP, GÖSTA, Fil. lic., Alnarps Mellangård, Åkarp.
 TORÉN, CARL-AXEL, Överste, Grevgatan 3, Stockholm.
 TRÄGÅRDH, ERIK, Ingenjör, Skivarp.
 TUOMIKOSKI, RISTO, Bitr. prof., Tempelgatan 7, Helsingfors, Finland.
 TURESSON, GÖTE, Professor, V. Ågatan 22, Uppsala.
 TÄCKHOLM, VIVI, Fil. kand., Fru, Svarvaregatan 13, Stockholm.
 TÖRJE, AXEL, Akademiträdgårdsmästare, Botaniska trädgården, Lund.
 TÖRNBERG, BENGT, Med. kand., Måsvägen 4 a, Lund.
- UDDLING, ÅKE, Läroverksadjunkt, Lasarettboulevardern 9 B, Kristianstad.
 UGGLA, ALLAN, Överste, Bellmansvägen 6, Stockholm.
 UGGLA, EVALD E:SON, Fil. kand., Växtbiol. institutionen, Uppsala 5.
 UGGLA, W. R., Överingenjör, Skogsliden 7, Stocksund.
 ULF, BENGT, Fil. stud., Magle L:a Kyrkogata 6, Lund.
 ULRICI, ASSAR, Pastorsadjunkt, Fack 18, Skällinge.
 Union Allumetièrre, Société Anonyme, 66 Rue des Colonies, Bruxelles, Belgien.
 Universiteits-Bibliotheek, Amsterdam-Singel 421, Holland.
 Universitetsbiblioteket, Helsingfors, Finland.
 UTTERSTRÖM, ULLA, Fil. stud., Svartbäcksgatan 33 B, Uppsala.
- VAARAMA, ANTERO, Docent, Yhtöinen, Piikkiö, Finland.
 WACHTMEISTER, HANS A:SON, Civiljägmästare, Greve, Verstorp, Rosenholm.
 WÆRN, MATS, Fil. lic., Sysslomansgatan 9, Uppsala.
 WAHLBERG, UNO, Reg.veterinär, Frykholmsgatan 9, Hässleholm.
 WAHLIN, BERTIL, Fil. kand., Statens Växtskyddsanstalts filial, Linköping.
 WAHLSTRÖM, ARTHUR, Apotekare, Apoteket Svanen, Lund.
 WALDEN, INGRID, Fil. stud., Helmfeltsgatan 7, Malmö.
 WALDHEIM, STIG, Laborator, Botaniska Museet, Lund.
 WALL, ERIK, Direktör, Dannemoragatan 20, Stockholm.
 WALLÉN, PER-EDWIN, Jur. stud., S. Vägen 32, Göteborg.
 VALLIN, HERVID, Lektor, Hunnetorpsvägen, Hälsingborg.
 WALLIN, INGRID, Fil. stud., Övre Slottsgatan 1, Uppsala.
 WEDHOLM, KARL, f.d. Provinsialläkare, Luthagesplanaden 32 c, Uppsala.
 WEIBULL, GUNNAR, Fil. kand., Weibullsholm, Landskrona.
 WEIMARCK, HENNING, Fil. dr, Bangatan 12, Lund.
 WENNERBERG, A., Direktör, AB Kontrollfoder, Göteborg.

- WESSNER, PER, Fil. stud., Studentgatan 34, Lund.
- WESTBERG, BENGT, Sekr., Hushållningssällskapet, Västervik.
- WESTER, STIG, Fil. stud., Köpmansgatan 14, Åstorp.
- WESTERDAHL, ANNA LISA, Seminariestuderande, Ö. Sallerup.
- VESTERMARK, TORBJÖRN, Civilingenjör, c/o Sandström, Inedalsgatan 17⁵, Stockholm.
- WESTERSTRÖM, STEN-ÅXEL, E. provinsialläkare, Färgelanda.
- WESTFELDT, GUSTAF ADOLF, Notarie, Box 75, Borås.
- WESTMAN, TOR-LEIF, Fil. stud., Vakoma, Vasa, Finland.
- WIBOM, EINAR, Revisor, Råsunda.
- WIDERBERG, BERTIL, Fil. stud., Ö. Förstadsgatan 9, Malmö.
- WIEDLING, STEN, Fil. lic., Blombackagatan 3, Södertälje.
- WIGER, JOHAN, Lektor, Fredriksskansgatan 9, Kalmar.
- WIKÉN, TORSTEN, Professor, Eidgen. Techn. Hochschule, Zürich, Schweiz.
- WILSKE, CAMILLA, Fil. stud., Clemenstorget 2, Lund.
- VIRGIN, HEMMING, Fil. lic., Surbrunnsgatan 48^V, Stockholm 6.
- WISTRAND, GUNNAR, Lektor, Högre allm. läroverket, Jönköping.
- WITTING, MARGARETA, Fil. kand., Amanuens, Järnbrogatan 4, Uppsala.
- WOLLIN, HJALMAR, Ingenjör, Regementsgatan 84 a, Malmö.
- VRANG, ERIK, Chefredaktör, Falköping.
- WRIGSTEDT, VILH., Kand., Odalvägen 7, Gullberna.
- WÄLSTEDT, IVAR, Fil. lic., Agronom, Sveriges Utsädesförenings Filial, Linköping.
- ZETTERBERG, W., Skogschef, Backvägen 21, Enbyberg.
- ZETTERWALL, FILIP, Kantor, Vallby, Enköping.
- ÅBERG, BÖRJE, Laborator, Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- Åbo finska universitetsbibliotek (Turun Yliopiston Kirjasto), Åbo, Finland.
- ÅKERBERG, ERIK, Docent, Sveriges Utsädesförenings Filial, Ultuna, Uppsala 7.
- ÅKERBLOM, GUSTAV, Provinsialläkare, Burgsvik.
- ÅKERLUND, ERIK, Fil. lic., Björkvägen 6, Åkarp.
- ÅKERMAN, ÅKE, Professor, Svalöv.
- ÅKESSON, BENGT, Fil. stud., Lönnegatan 56 F, Malmö.
- ÖSTERGREN, GUNNAR, Fil. lic., Inst. för Cellforskning, Karolinska Inst., Stockholm 60.
- ÖSTERGREN, OLOF, Professor, Österplan 13, Uppsala.
- ÖSTERLIND, SVEN, Docent, Norbyvägen 53 B, Uppsala.

Antal medlemmar: 635.

Notiser.

Ny botanikprofessur. Till innehavare av en nyinrättad professur i botanik, särskilt morfologi, vid Stockholms högskola har Kungl. Maj:t utnämmt laboratorn vid högskolan, fil. dr F. FAGERLIND.

Förste museiintendentbefattningen vid Lunds universitets botaniska museum sökes av docenterna N. HYLANDER, Uppsala, och T. NORLINDH, Lund.

Professuren i botanik vid Lunds universitet. Till professor i botanik, särskilt systematik, morfologi och växtgeografi, har Kungl. Maj:t fr.o.m. den 1 januari 1950 utnämnt prefekten vid Göteborgs Botaniska Trädgård, fil. dr HENNING WEIMARCK.

Seventh International Botanical Congress, Stockholm 1950.

The Seventh International Botanical Congress will be held in Stockholm between July 12 and 20, 1950. Communication No. 3 from the Organizing Committee containing information on time of final application, membership fee, costs of excursions, expenses in Sweden, visa and money regulations etc. is now being distributed. It can be obtained from the Secretary General, Dr. EWERT ÅBERG, Uppsala 7, Sweden.