

Studies in the Aegean Flora

IV. *Bupleurum flavum* Forsk. and Related Species

By SVEN SNOGERUP

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 165)

Introduction

The present study was initiated by the find of a new species of *Bupleurum* with a very striking appearance on the island of Naxos 1958. To make sure that it had not been described earlier, the entire subsect. *Glumacea* (Boiss.) Wolff has been studied. The four species presented in this paper are distinguished from the rest of the subsection by their 3-veined bractlets, which have no veinlets in the scarious part outside the veins.

During the study of the types and descriptions involved, it turned out that the group has been subject to several misunderstandings. These are mostly due to the fact that treatments by previous authors have come into conflict with the rules of priority of the present rules of nomenclature.

The species treated are *B. glumaceum* Sibth. & Sm., *B. flavum* Forsk., *B. gracile* d'Urv. and *B. aira* n. sp.

Historical account

The first recognized species in the group, *B. flavum*, was described by Forskål (1775). In later literature and in most herbaria this name has been used in a wide sense, including also the plant which is here called *B. gracile* d'Urv. The name *B. glumaceum* was published by Sibthorp and Smith (1806). The holotype specially designated by Sibthorp as well as the description show that this name belongs to the species which has by most collectors been given the younger synonym *B. semidiaphanum* Boiss. (1859). The name *B. glumaceum* has, however, to a large extent

been used for the species which was given its valid name *B. gracile* by d'Urville (1822). The younger combination *B. gracile* (Marsch.-Bieb. 1816) DC (1830) used for another member of the genus is thus illegitimate. The name *B. aegaeum* Rech. fil. (1938) was given to a part of *B. gracile*, but the richer herbarium material collected since then has made it impossible to keep this species. The fourth member of the group, *B. aira*, has as yet been collected only once and has most probably local distribution only. Its affinity to the other species treated is quite obvious, but it has so many characters of its own that it seems to be the most diverging member of the group.

Wolff (1910) used the names *B. semidiaphanum* (for *B. glumaceum*) and *B. glumaceum* (for *B. gracile* and *B. flavum*). Wolff has obviously never revised the material of the Sibthorp Herbarium.

Methods

The present investigation has largely been carried out by studying herbarium material. Cytologic studies and cultivation experiments have been made with available living material.

It has turned out that characters concerning general habit, size and mode of branching are easily modified. The same applies to all quantitative characters except those concerning petals, anthers and fruits. If only normally developed inflorescences are considered, it is also possible to use for the discrimination of species the size of bractlets, the length of umbel rays and stalks and the number of rays and of bractlets and flowers per umbellule. Refloration shoots should be left out of consideration as well as the smallest umbels of starved specimens and the first large umbels of giant specimens. The descriptions given below have been prepared according to these principles, as have in fact most earlier ones.

The texture and venation of the bractlets and the form of the petals have, on the other hand, proved to be quite constant features. Thus most emphasis has to be laid on these characters in distinguishing between related species.

The maps and notes on distribution are founded entirely on herbarium material revised during the present investigation.

The different use of names in previous literature will not be commented in the synonym lists, with the exception of Wolff's monograph (1910) and Rechingers Flora Aegaea (1943).

Taxa below the rank of variety are not treated in this study.

Key to the species treated

- Most umbellulae 1—3-flowered, bractlets 3—5, narrowly lanceolate, plane .. *B. aira*
 Most umbellulae 4—8-flowered, bractlets constantly 5, broadly lanceolate, \pm convex
 Bractlets herbaceous between the veins *B. glumaceum*
 Bractlets entirely scarious-opaque
 Bractlets entire, petals entire, their upper margin straight or with rounded, low lobes *B. gracile*
 Bractlets minutely serrate at margin and vein-ridges, petals sparsely dentate, their upper margin much lobed *B. flavum*

***Bupleurum glumaceum* Sibthorp & Smith (1806)**

B. Odontites L. var. *glumaceum* (Sibth. & Sm.) Cesati (1836). Orig. coll.: Sibthorp, without locality, OXF holotype.

B. Odontites L. var. *Kochianum* Cesati (1836). Orig. coll.: Greece, Friedrichsthal, W lectotype.

B. semidiaphanum Boiss. (1859). Orig. coll.: Zacynthos, Margot, G.

[The name *B. semidiaphanum* used by Wolff (1910) and Rechinger (1943)].

Annual, 10—100 cm high, richly branched. Cotyledons linear. First leaves broadly lanceolate, petiolated, later ones linear. Umbels numerous, 4—6-rayed, rays unequal, the shortest one 1—3 mm, the longest one 5—20 mm, reaching $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{5}$ of the stalk. In specimens from Kythera only 3—4 rays per umbel, the longest of them only 3—7 mm, considerably shorter than the bracts. Bracts 4—5, 5—20 mm, lanceolate, acuminate, 3-veined with well developed internal but no external veinlets, herbaceous between the veins, scarious outside them, minutely serrate. Umbellulae 5—8-flowered. Bractlets 5, 5—10 mm long, 2—3 mm broad, exceeding the flowers, lanceolate or obovate, acuminate, slightly convex, 3-veined with well-developed internal and no external veinlets, herbaceous between the veins, outside them scarious or in flowering state lightly whitish-opaque, minutely serrate at the upper part of margin and veinridges. Petals 0.7—1.1 mm high, 0.4—0.6 mm broad, sparsely serrate, their upper margin varying in form, their inflexed lobe with parallel margins or tapering, square or shallowly incised at the apex, 0.5—0.7 mm. Anthers 0.30—0.35 mm, filaments 0.5—0.8 mm. Stylopodium broader than the gynoeceum. Mericarp 1.5—2.0 mm, smooth, without elevated ridges.

B. glumaceum is distinguished from the other species of the group as well as from the rest of the subsection by the striking contrast between the parts of its bractlets. The part between the veins is solidly herbaceous, the part outside them is scarious, at flowering time whitish-



Map 1. Distribution of *B. glumaceum* Sibth. & Sm. Doubtful reports from Spain, Athos and Chios have not been marked.

opaque in the same way as the whole bractlet in *B. gracile*. The petals of *B. glumaceum* are also very characteristic (fig. 1) with their long, undivided inflexed lobe.

The collections from the island of Kythera differ from all other representatives of the species in having only few and short rays and long bracts in their umbels. The mentioned characters have, however, proved to be very variable and to some extent subject to modification in related species. Thus it would be inconvenient to give taxonomic rank to the Kythera population, as long as only a few collections are known both from southern Peloponnesus and Kythera itself.

Distribution: *B. glumaceum* is distributed throughout the middle and southern parts of the Greek mainland, reaching Olympos, Trikkala and southernmost Albania to the north, Corfu, Cephalonia and Zacynthos to the west, Kythera to the south and Euboea to the east. It has not been found on any of the Cyclades or the Northern Sporades.

Excluded synonym: Wolff (1910) cites *B. Sprunerianum* Hampe (1842) as a synonym of *B. semidiaphanum* Boiss. The type collection of

B. Sprunerianum, however, consists of *B. Odontites* L., to which it must thus be brought as a synonym.

***Bupleurum flavum* Forskål (1775)**

Orig. coll.: Dardanelles, Forskål Cent. VIII no. 23, C holotype.

B. thracicum Velenovsky (1892); *B. glumaceum* var. *thracicum* (Velen.) Wolff (1910). Orig. coll.: Sliven 1886, Skorpil, PRC lectotype.

B. glumaceum var. *Pichleri* Wolff (1910). Orig. coll.: Brussa 1873, Pichler, W lectotype, G, PRC, BM, FI, K, JE.

Annual, 10—100, usually 50 cm high, from the median region richly branched. Cotyledons linear, first leaves broadly lanceolate, petiolated, later ones linear. Umbels numerous, 3—8-rayed, rays unequal, the shortest one 1.5—4 mm, the longest one 6—16 mm, reaching $\frac{1}{8}$ — $\frac{2}{5}$ of the stalk. Bracts 3—5, 6—15 mm, lanceolate, acuminate, 3-veined with veinlets only between the veins, herbaceous between the veins, scarious outside them. Umbellulae 5—9-flowered. Bractlets 5, 5—8 mm long, 2—2.5 mm broad, broadly lanceolate, convex, acuminate, 3-veined with veins forming elevated ridges, without veinlets or rarely with a few weakly developed internal ones, scarious or at flowering time with a greenish-white opacity, minutely dentate at the upper part of margin and vein-ridges. Petals yellow, 0.7—0.9 mm high, 0.5—0.6 mm broad, sparsely dentate at their sides, their upper margin \pm irregularly lobed, inflexed lobe bifid, 0.6—0.7 mm. Anthers 0.25—0.30 mm, filaments c. 0.5 mm. Mericarp 1.6—2 mm, smooth, without elevated ridges. Stylopodium narrower than the gynoeceum.

B. flavum has been confused with *B. gracile*, but it is easily distinguished from that species by the shape of its petals (fig. 1), the minutely dentate margin of its bractlets and the long stalks of its umbels. Another characteristic feature of *B. flavum* is that its bracts always reach more than $\frac{2}{3}$ of the longest ray of the umbel, whereas those of *B. gracile* only reach $\frac{1}{2}$ or less of the longest ray.

There is little infraspecific variation in *B. flavum*. The specimens from Antalaya in southern Turkey have more contracted umbels on proportionally longer stalks, but there is at present material available from too few Turkish localities to give any picture of the geographic variation. The characters in question have also proved to be to some extent subject to modification in the closely related species *B. gracile* and *B. aira*.

Distribution: Material has been available from several localities

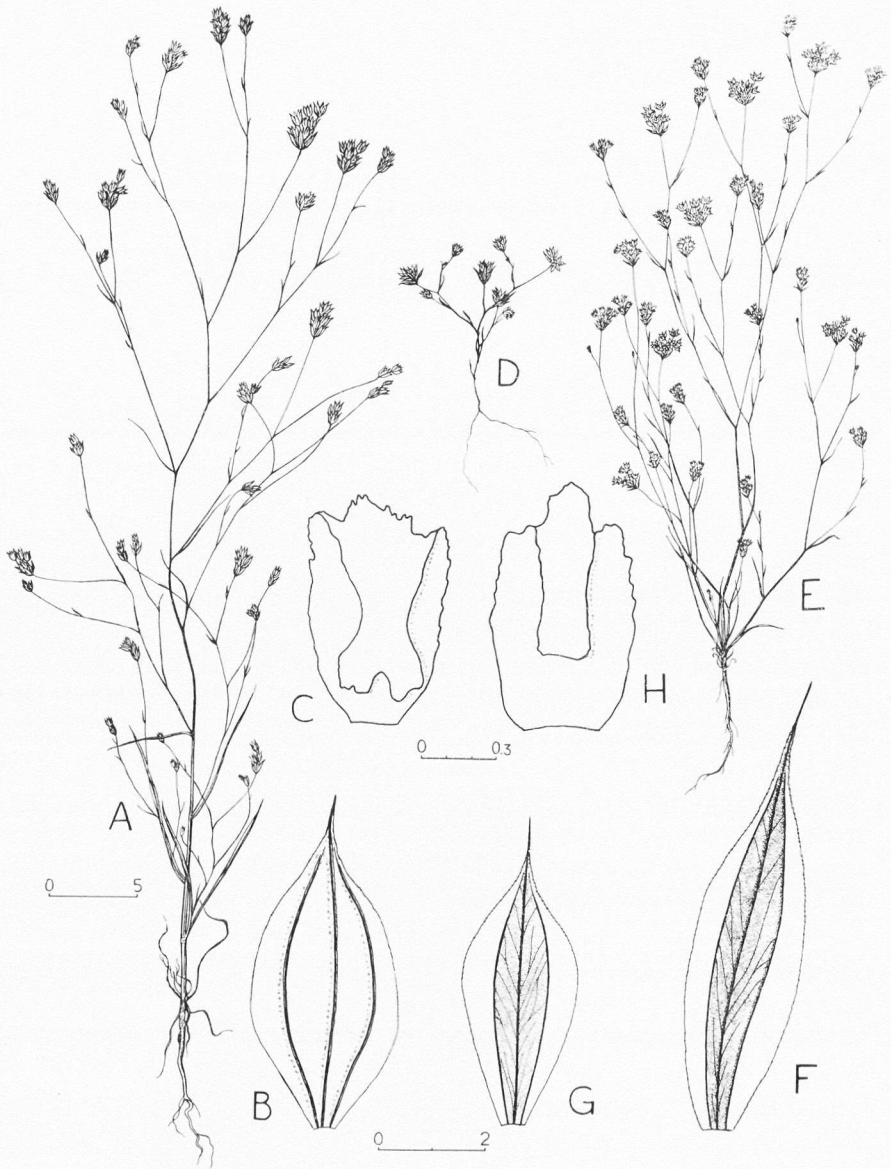
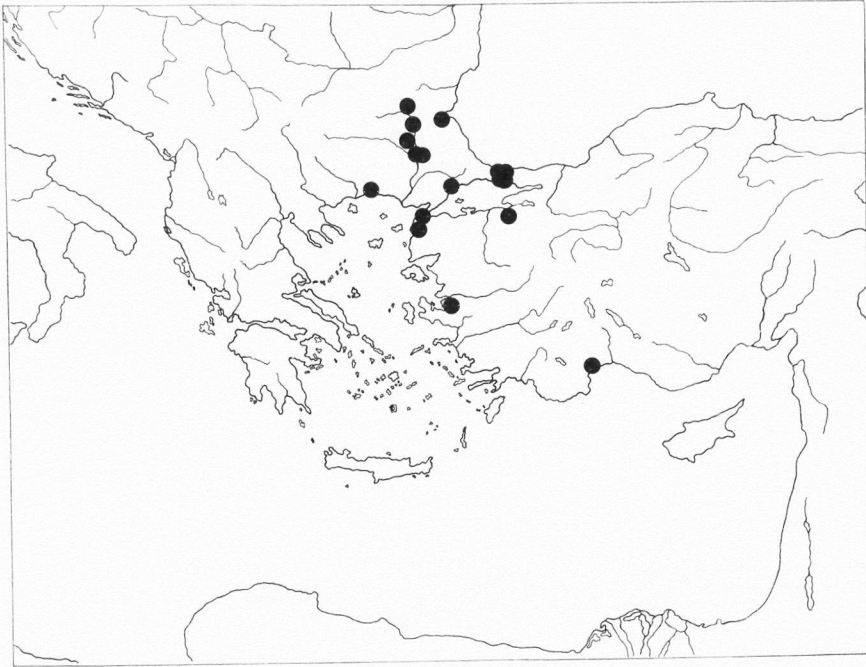


Fig. 1. A—C: *B. flavum* Forsk. A: Specimen from Bulgaria, Sliven (Skorpil). B: Bractlet (Turkey, Edirna-Havsa, Mc Neill no. 201). C: Petal (Dardanelles, Sintenis no. 620). D—H: *B. glumaceum* Sibth. & Sm. D: Specimen from Kythera (Werner). E: Specimen from Attica (Heldreich). F: Bractlet (Kythera, Werner). G: Bractlet, most common form (Euboea, Rechinger no. 18197). H: Petal (Attika, Heldreich). Scale for specimens in cm, for bractlets and petals in mm.



Map 2. Distribution of *B. flavum* Forsk. Doubtful reports from Chios, Corfu and Armenia have not been marked.

in the area South Bulgaria—Rumelia—Dardanelles—Istanbul, and some collectors have noted it as common there. The remaining localities are widely scattered, one at Smyrna and some in the vicinity of Antalaya on the south coast of Turkey. In fact, however, there may be a continuous distribution, as the coastal areas of Turkey are still insufficiently known.

***Bupleurum gracile* d'Urville (1822)**

Orig. coll.: Cyclades, Astipalea 1819, d'Urville, K lectotype.

Odontites luteola Sprengel (1820) p. p., nomen illeg.

B. aegaeum Rech. fil. (1938). Orig. coll.: Cyclades, Dio Adelphi, the W-island 1935, Rechingen no. 7753, W holotype, K, G, LD, W.

[“*B. glumaceum* Sibth. & Sm. var. *euglumaceum*” Wolff 1910]

[“*B. flavum* Forsk.” Rechingen (1950)]

Annual, 5—50, usually 10—20 cm high. General habit, especially the mode of branching, very variable. Cotyledons linear, first leaves broadly lanceolate, petiolated, later ones linear. Umbels numerous 3—6-rayed,

rays much unequal, the shortest one 1—5 mm, the longest one 6—20 mm, reaching $\frac{1}{2}$ to $\frac{1}{1}$ of the stalk. Bracts 3—4, lanceolate, acuminate, 3—7 mm, reaching $\frac{1}{2}$ or less of the length of the longest umbel ray, 3-veined with few internal and no external veinlets, herbaceous or partly herbaceous between the veins, scarious outside them. Umbellulae 4—8-flowered. Bractlets 5, 5—8 mm long, 2—3 mm broad, exceeding the flowers, broadly lanceolate or ovate, convex, acuminate, entire, scarious or at flowering time whitishly opaque, 3-veined with veins forming elevated ridges, without veinlets or rarely with a few weakly developed internal ones. Petals yellow, 0.5—0.6 mm high, 0.4—0.6 mm broad, entire, their upper margin straight or with rounded, low lobes, their inflexed lobe broadly bifid, 0.4—0.6 mm. Anthers 0.25 mm, filaments c. 0.5 mm. Mericarp 1.3—1.8 mm, smooth, without elevated ridges. Stylopodium narrower than the gynoeceum.

B. gracile is rather variable in size and mode of branching as well as in form of bractlets and petals. In some cases several properties seem to be correlated, giving certain individuals a very characteristic appearance. Specimens of the same extreme form also show a tendency of local distribution. The most striking example is the form which was described as *B. aegaeum* Rech. fil. The type collection shows a low-grown, robust plant profusely branched from the base. It has 5—6 rays in its umbels, very broad and convex bractlets and among the largest petals in the species. Specimens of a similar appearance have been collected from several localities in the southeastern Cyclades, but often in connection with intermediate or normal *B. gracile*. In 1960 a new and large collection was made on the type locality, giving the result that plants resembling Rechingers type were the most common ones on that island, but there were also some intermediate and rather normal *B. gracile* specimens. The situation must be due to a local distribution of genes or gene blocks without the simultaneous formation of morphologic discontinuity or genetic isolation against plants of the species having other properties or combinations of properties. In the opinion of the present author these facts cannot motivate any taxonomic rank for the extreme specimens, in spite of their very striking appearance.

Another example of the same process is the occurrence in several Asiatic localities of specimens with a high stem, which sends out branches only in its median and upper portion and at almost right angles. A similar form is reached by all collections of *B. gracile* when cultivated under favourable conditions in a greenhouse, but then they also become abnormally large and slender.

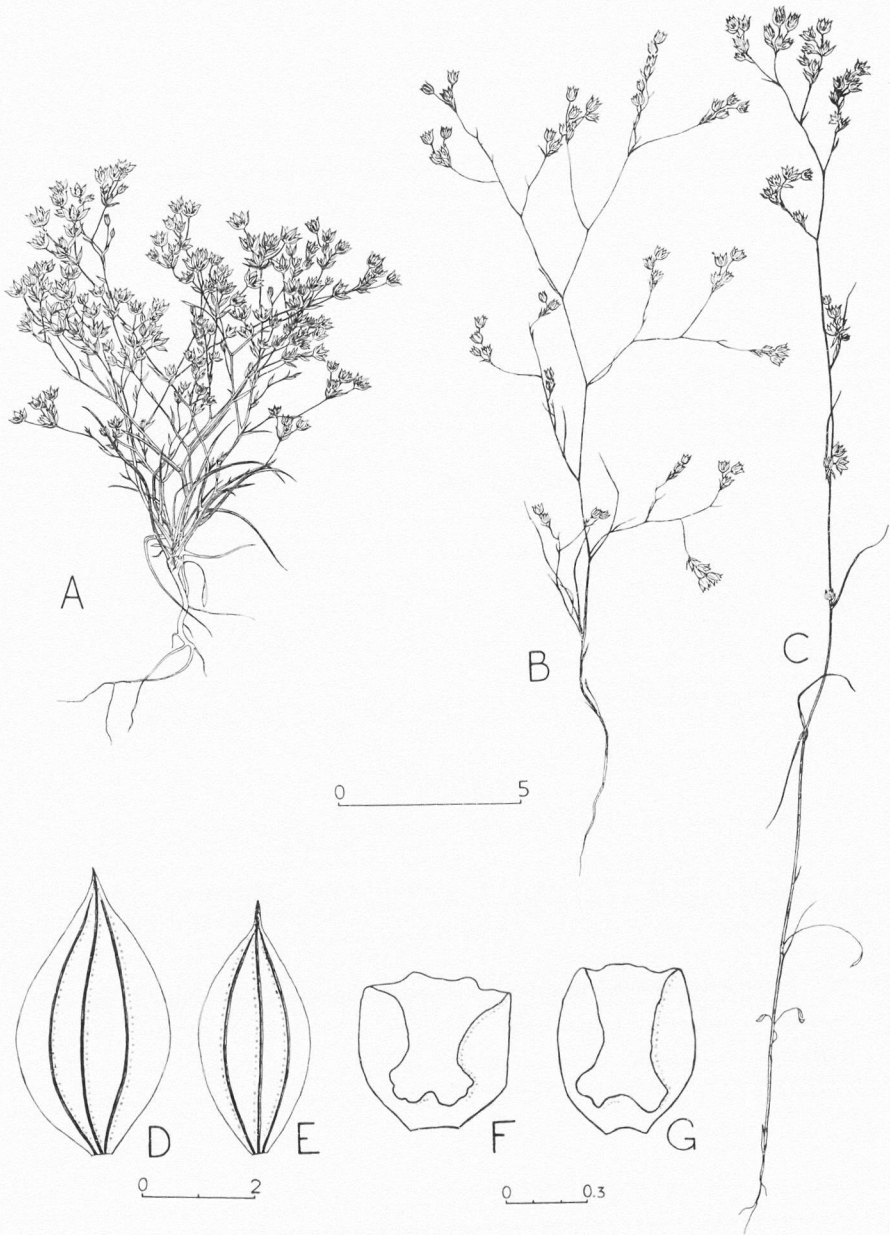
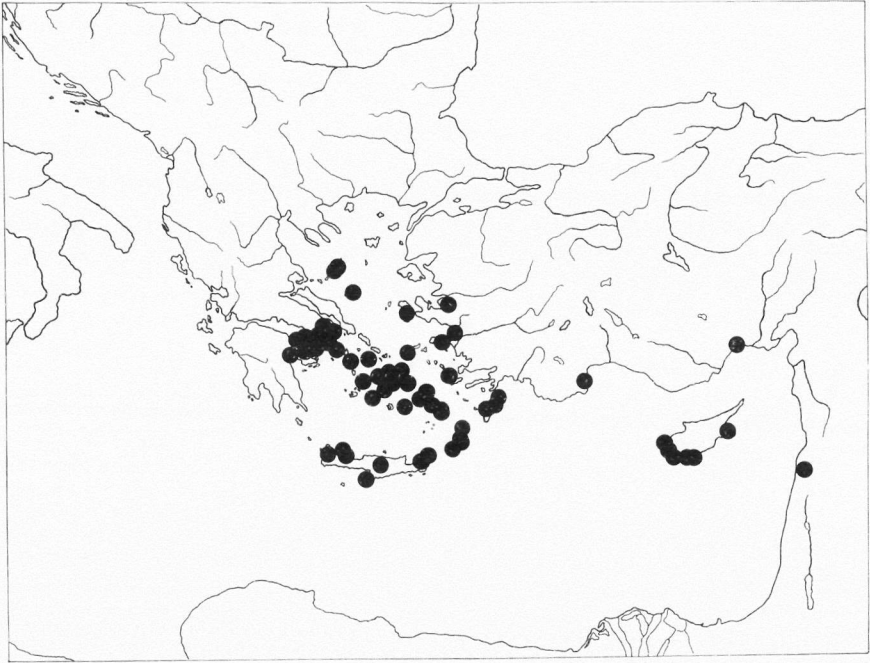


Fig. 2. *B. gracile* d'Urv. A: Specimen from Cyclades, Dio Adelphi (R. & N. no. 15173). B: Specimen from Crete, Sitia (Rechinger no. 12453). C: Specimen from Turkey, Antalya-Finike (Tengvall no. 537). D: Bractlet (R. & N. 15173). E: Bractlet (Cyprus, Casey no. 1344). F: Petal (R. & N. 15207). G: Petal (Astipalea, R. & N. 15207). Scale for specimens in cm, for bractlets and petals in mm.



Map 3. Distribution of *B. gracile* d'Urv. For the locality in Libanon the exact position is not known. Doubtful reports from Zacynthos, Calabria and Sicilia have not been marked.

Distribution: *B. gracile* is common on calcareous soils on the Aegean islands from Northern Sporades to Crete and in some parts of the surrounding mainlands. It is also common on Cyprus. Its distribution on the Asiatic continent is still insufficiently known, it has been recorded for scattered localities from Smyrna to Cilicia and Libanon.

B. gracile grows in phrygana and in formerly cultivated fields, but also occurs in open woods.

***Bupleurum aira* sp. nov.**

Annuum, caulis erectus gracilis ramosissimus, folia basalia late lanceolata, petiolata, superiora linearia, umbellae numerosae, 3–6-radiatae, involucri phylla 3–4, anguste lanceolata, acuminata, radiis 3–5-plo breviora, involu-cellu phylla 3–5, lanceolata, acuminata, trinervia, scariosa vel in tempore floris paullo viridi-albescenter opaca, petala lutea, integra, lobulo inflexo apice late bifido, fructus 1.2–1.8 mm, glaber, numerus chromosomatum $2n=14$.

Annual, 10—50 cm high, cultivated specimens sometimes 100 cm, profusely branched. Stem and branches very slender. Cotyledons linear, first leaves broadly lanceolate, petiolated, later ones linear. Umbels numerous, 3—6-rayed, rays unequal, the shortest one 3—10 mm, the longest one 6—20 mm, reaching $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ of the stalk. Bracts 3—4, 2—7 mm long, reaching $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{2}$ of the longest ray of the umbel, lanceolate, acuminate, 3-veined, herbaceous between the veins, scarios outside them, with few internal and no external veinlets, entire. Umbellulae 1—3-flowered, in strong cultivated specimens the first ones 4—7-flowered. Bractlets 3—5, in wild specimens predominantly 4, 2—5 mm long, 1—1.5 mm broad, exceeding the flowers, lanceolate, acuminate, 3-veined without veinlets or with few and weakly developed internal ones, scarios or at flowering time lightly greenish-whitish opaque. Petals yellow, 0.4—0.5 mm high, 0.4 mm broad, entire, with straight or evenly curved upper margin, their inflexed lobe broadly bifid, 0.3—0.4 mm. Anthers 0.25 mm, filaments c. 0.4 mm. Mericarp, 1.2—1.8 mm, smooth, without elevated ridges. Stylopodium narrower than the gynoeceium.

B. aira is easily distinguished from the other species of this group by its extremely gracile habit, by the presence of only 1—3 flowers and 4 bractlets in most umbellulae and by its more narrowly lanceolate bractlets. The best proofs, on the other hand, for its close affinity to them, and especially to *B. gracile*, are the venation and texture of its bractlets, and the form of its petals. It also resembles *B. gracile* by an identical number and similar morphology of the chromosomes.

The name *B. aira* has been chosen because of its gracile habit, reminiscent of the grass genus *Aira*, to which it was in fact referred at the first glance by the collectors.

Distribution and typification. The type collection, the only one hitherto known, is from Greece, Cyclades, the island of Naxos, 2 km W of Psiliammos, c. 100 m s.m., Runemark and Snogerup no. 10684, 7.6.1958. The holotype is placed in Lund (LD), isotypes in Vienna (W) and at Kew (K). To secure a better material of the species as well as for cytologic studies and tests of ability for modification several generations have been cultivated in the Botanic Garden, Lund. Thus progeny of the type collection will be distributed to several museums.

B. aira was growing in phrygana vegetation, which as a rule does not contain local endemics. Both the island Naxos and the surrounding islands are, however, rather well investigated. Thus it seems most

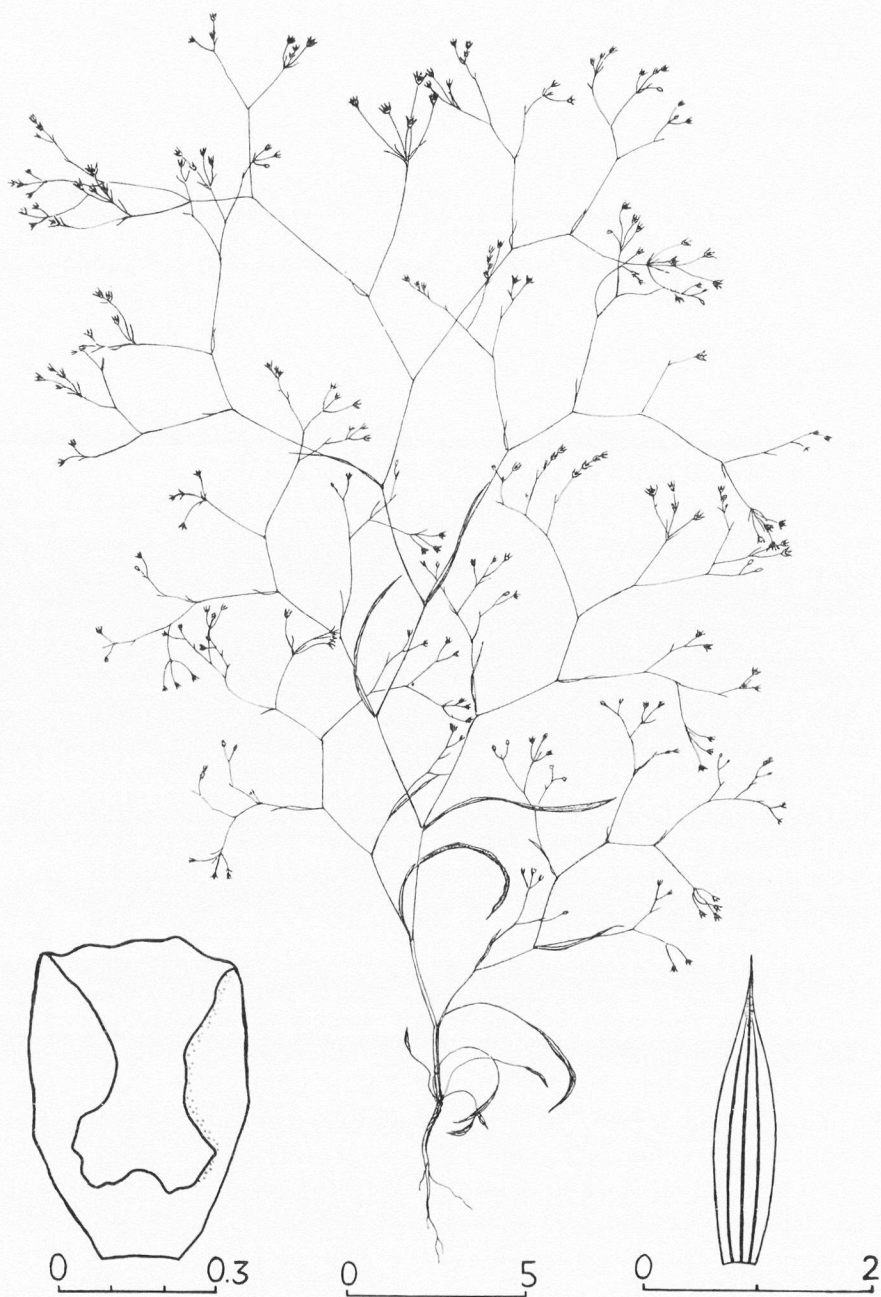


Fig. 3. *B. aira* sp. nov. Holotype specimen, habit, bractlet and petal. Scale for the specimen in cm., for bractlet and petal in mm.

probable that *B. aira* is either a strictly local species, or the only known locality is a distant outpost from a main area of distribution in some of the insufficiently known areas of the surrounding mainlands.

Cytology

Living material has been available only of the three species *B. aira*, *B. gracile* and *B. glumaceum*. The material of *B. glumaceum* was achieved by sowing 4-year-old seeds from a herbarium specimen, from the other two species seeds were sown $1/2$ —2 years after collection. Ripe seeds of reasonable age obviously germinate well at any time of the year. The chromosome studies have been done on sections of root tips, fixed in the Svalöv modification of the Navashin-Karpechenko fixative and stained in gentian violet.

Both *B. aira* and *B. gracile* have the somatic number 14. Their chromosome morphology is also similar. Both species have one pair of large satellited chromosomes, three other pairs of about the same size and three pairs of markedly shorter chromosomes.

B. glumaceum has the somatic chromosome number 16. Its chromosomes are somewhat shorter than those of the other two species. The satellite is attached to one of the largest pairs, but nothing more is known at present about the chromosome morphology.

For the genus *Bupleurum* are previously reported the somatic numbers 14, 16, 32 and 42, but none of these countings refer to subsect. *Glumacea*, which comprises c. 20 species.

The chromosome number has been determined for the following collections:

***B. glumaceum*, $2n=16$** Euboea, Palaeochora, 1958, Rechinger no. 19393.

***B. gracile*, $2n=14$** Cyclades: Naxos: 3 km NW of Kalandos Ormos, 200 m, 1958, R. & S. no. 10267; Naxos, 1—2 km N of Moutsounis, 1958, R. & S. no. 10554; Makares, island of Prasini, 1958, R. & S. no. 9682; Folegandros, the island of Kardiotissa, 1960, R. & N. no. 14510; Sikinos, the W-point, 1960, R. & N. no. 14776; Levitha, Porto di Levitha, 1958, R. & S. no. 12038; Astipalea, between Vathi and Baia di Zofiri, 1960, R. & N. no. 15191; Astipalea, the island of Kounopia, 1960, R. & N. no. 15231.

***B. aira*, $2n=14$** Cyclades, Naxos, 2 km W of Psiliammos. c. 100 m, 1958, R. & S. no. 10684.

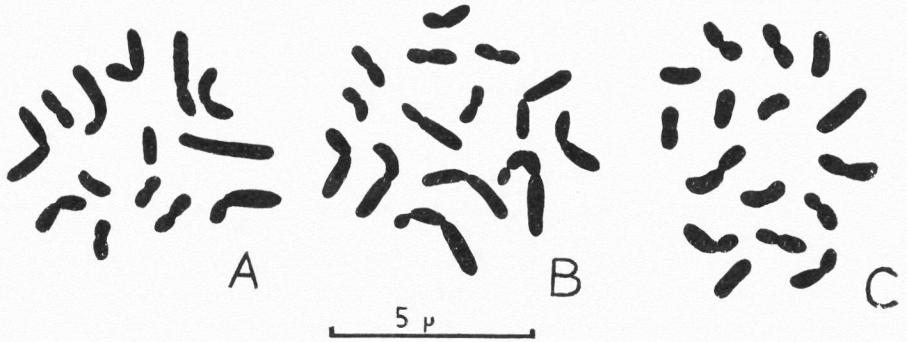


Fig. 4. Chromosomes in metaphase of root tip mitoses. A: *B. gracile*, material from Naxos (R. & S. no. 10267). $2n=14$. B: *B. aira*, type collection. $2n=14$. C: *B. glumaceum*, material from Euboea (Rechinger no. 19393). The constrictions are especially well visible in the plate illustrated for *B. aira*. The chromosomes of *B. gracile* have a similar structure, although no plate has been found illustrating it equally well.

Revised Herbarium material

For collections cited within quotation marks the position of the locality is unknown or the origin of the specimens doubtful. The following abbreviations of collectors' names are used: R.=Runemark, R. & S.=Runemark and Snogerup, R. & N.=Runemark and Nordenstam.

B. glumaceum Sibth. & Sm.

Albania. Saranta 1932, (BM); mt. above Cap Stylos 1888, Baldacci, (W, FI); Delvino 1889, Baldacci, (W, FI);

Greece. Sartori no. 252, (G); 1836, Kotschy no. 730, (W); Peloponnesus, Chaubard, (W, PRC); "Longici 1897, Fozmanek, (W)"; **Y a n i n a**: Between Metsovon and Metekari 1937, Topali no. 392, (G); mt. Mitikeli 1894, Fozmanek, (W); mt. Zalongos and Camarina in distr. Preveza 1895, Baldacci no. 50, (W, FI); **C o r f u**: mt. Pandokratora 1849, Clementi, (BM); Achilleion 1909, Sprenger, (FI); 1862, Mazzoni, (FI); 1870, Herb. Groves, (FI); **L e v k a s**: Sprenger 1914, (FI); **C e p h a l o n i a**: "Hagios Theodoros, 1926, Bornmüller no. 687, (LD, W, G)"; **Z a c y n t h o s**: "Balokmikon, Sibthorp, (OXF)"; "Balokmikon 1850, Orphanides no. 238 p. p., (UPS)"; Birot at the southern end 1880, Spreitzenhofer, (W); **A c a r n a n i n a** and **A e t o l i a**: Agrinion, 100 m., 1893, Halaesky, (LD, W, G); "mt. Chalkis at the Gulf of Patras, 20—50 m. 1893, Halaesky, (W)"; "mt. Taphiassos at the Gulf of Patras, 50—80 m. 1893, Halaesky, (W)"; **A c h a i a** and **E l i s**: Lintsi, 1899, Heldreich, (W, G); Patras 1926, Bornmüller no. 688, (LD, W, G); Patras 1935, Beauverd no. 660, (G); mt. Kastro at Kalavryta 1926, Bornmüller no. 690, (LD, W, G); Zachlorou, valley of Bouraikos 1899, Saint-Lager, (G); **L a k o n i a**: Kardamyli and Selitsa 1895, Zahn, (W); island of Kythira 1937, Werner, (W); island of Kythira,

mt. Giorgio, Chatochori 1880, Spreitzenhofer, (W); Corinthia and Argolis: Zougra at Xylokastró 600—700 m. 1906, Maire & Petitmengin no. 472, (W); Corinth 1896, Saint-Lager, (G); Akrokorinth 400 m. 1937, Lemperg no. 412, (GB; K, W); Argolis, Spruner, (W); Nauplion, Zuccarini, (W); Nauplion 1850, Orphanides Fl. Gr. Exs. no. 236, (FI, LD, W); the island of Spetsae 1937, Werner, (W); the island of Poros 1924, Heard, (BM); Attika and Boeotia: Parnes, Sartori, (W, FI); Parnes, Fraas, (M); Parnes 1847, Heldreich, (FI); Parnes 1843—44, Heldreich no. 136, (E, FI); Parnes, 1856 and 1870, Heldreich, (W); Parnes, 1872 and 1877, Heldreich, (FI); Parnes at Dekeleia 1878, Heldreich, (W); Parnes 1912, Tunta, (G); Dekeleia 1888, Halacsy, (W); Athens 1837, Aucher-Eloy no. 3625, (OXF, BM, W, G, FI); Megara 1910, Tuntas no. 1093, (W); Heracleon, Heldreich Herb. Gr. Norm. no. 934, (LD, W, G, FI); Thebe, Spruner, (W); Parnassos, Rachova 1855, coll. Guiccardi, Heldreich Herb. Gr. Norm. no. 416, (G); Rachova 1854, Orphanides, (W); Euboea: Steni 1932, Rechinger no. 2448, (W); Steni, at mt. Dirphys 1935, Beauverd no. 769, (G); Papades 1958, Rechinger no. 19273, (W); "mt. Telethron 1890, Heldreich, (W)"; Kandili, Hagios between Psachna and Procopion 550 m. 1956, Rechinger no. 18197, (W, G); W of Vryssi 1958, Rechinger no. 18686, (W, G); Paleochora 1958, Rechinger no. 19393, (W, G); Phthiotis and Phokis: Parnassos, Kastri 1906, Maire & Petitmengin, (FI); Parnassos, Agorgiani 1898, coll. Leonis, Dörfler Fl. Gr. no. 206, (W); Parnassos 1855, Guiccardi, (W, FI); Delphi, Phaedriades 800 m. 1906, Maire & Petitmengin no. 806, (W); Chryssó 1896, Saint-Lager, (G); Segditsa at mt. Ghiona 1906, Maire and Petitmengin no. 1327, (W); Mavrolithari 1100 m. 1906, Maire and Petitmengin no. 1544, (W); mt. Othrys between Lamia and Phourka 1932, Rechinger no. 2786, (LD); Larissa: mt. Pelion 3000' 1882, Heldreich, (W); mt. Pelion at Volo 1885, Haussknecht, (W); Volo 10 m. 1893, Halacsy, (W); Drakia at mt. Pelion 1935, Beauverd no. 292 p. p., (G); Ligne de Voli 1935, Beauverd no. 20, (G); Agria at the Gulf of Volo 1935, Beauverd no. 292 p. p. and no. 726, (G); Othrys, Mizela, Topali, (G); Othrys, Vrynine, 1937, Topali no. 312, (G); Trikkala: Malakasion 1895, Fozmanek, (W); "mt. Kyttenes 1871, Heldreich no. 3672, (W)"; Salonika and Koziani, Olympos: valley Xerolakki 1927, Dirowski, (W); Metochi at Eleverochoi 1851, Heldreich no. 1747 p. p., (W, FI); Litochorion 1889, Sintenis no. 1839 p. p., (LD); Litochorion 1891, Sintenis and Bornmüller no. 1260, (LD, W, G); "Hagios Dionysios 1889, Sintenis no. 1839 p. p., (W)"; "Stavros at Hagios Dionysios 1891, Sintenis and Bornmüller no. 1259, (LD, W, G)."

Excluded localities: Spain, Cadix 1826, Pignant, locality definitely wrong; Greece, Chios, Aucher-Eloy no. 3624, this number contains a mixture of several collections, not acceptable; Greece, Athos, Aucher-Eloy no. 3625, most specimens of this number labelled "Athenes".

B. flavum Forsk.

Bulgaria. Sliven 1886, Skorpil, (PRC); Jambol 1886, Skorpil, (PRC); Burgas 1893, Zablonowski, (PRC); Kavaklii 1900, Podpera, (PRC);

Greece. Between Komotini and Porto Lagos 1936, Rechinger no. 10377, (W); "Cap Colonne, Mundanda 1833, Montbret, (FI, W)";

Turkey. Constantinopel und Rumelien, Noe, (W); Constantinopel, Noe, (C, W, G); Istanbul, Halkah 1952, Baytop and Berk, (G); Bujukdere at Constantinopel 1874, Pichler, (K); Constantinopel, San Stefano, 1905, Aznavour, (E, G, GB, BM, JE); San Stefano, Berggren, (UPS); Constantinopel, Kutschuk Tschekmedsche 1902, Schröder no. 230, (W); Dardanelles, Forskål Cent. VIII no. 23, Type, (C); Chanak, Dardanelles 1920, Cheeseman, (K, BM); "Dardanelles, Dardanum and Punta del Barbieri 1883 (several collections), Sintenis no. 620, (E, PRC, UPS, K, G, BM, LD, JE)"; between Rodosto and Köpekli 1890, Degen, (FI, PRC, W, K, JE, G); Gallipoli, Gaba Tehe 1923, Ingoldby no. 309, (K); between Edirne and Havsa, 3 km from Havsa 1956, Mc Neill no. 201, (E, W, K); Adrianopel (=Edirne) 1818, Noe, (E); Bithyn. Olymp 1893, Kunze, (K); Bithyn, Brussa, Pichler 1873 and 1874, (G, FI, PRC, W, K, BM, JE); Brussa 1867, Ball, (E); at Smyrna, Sibthorp, (W); Tauri Pamphylici, reg. inf. 1845, Heldreich, (E, M, FI, OXF, W, BM, G); Tauri Pamphylici, above Adalia (=Antalaya), 1845 and 1849, Heldreich, (FI, L); Antalaya 1958, Smith no. 229, (K); between Antalaya and Cakitzlar 1949, Davies no. 15419, (E, K); "Prov. Antalaya, distr. Gebiz, Sinni Cay between Gebiz and Penargas 1949, Davies no. 15482, (E, K)"; Anatolia, 1846, Noe, (K).

Excluded localities: Chios, 1837, Aucher-Eloy no. 3624, mixture of several collections; Armenia, before 1867, Calvert and Zehrab, labelled later; Corfu, 1849, Clementi, most probably incorrect locality.

B. gracile d'Urv.

Turkey. Smyrna, 1827, Fleischer, (PRC, GB, W, K, M, E); Smyrna 1854, Balansa Pl. d'Orient no. 35, (E, FI, C, W, K, G, BM, JE); Smyrna, mt. Takh-tali-Dagh 1906, Bornmüller no. 9528, (PRC, L, W, K, JE); Lydia, Kusch-Adassi (New-Ephesos) 28.5.1962. R. & S. (LD); "Uzunkuyn 250 m. 1935, Tengvall, (K)"; Atbuku between Antalaya and Finike 1936, Tengvall no. 537, (K); Mersina, Cilicia 1855, Balansa no. 559, (FI, BM); the village Tschaousli at Mersina 1855, Balansa, (E, FI, G, C, W, K, M, J);

Libanon. In monte Libanon, Erdl, (L);

Cyprus. Between Limassol and Akrotiri 1905, Holmboe no. 667, (C); Ktima 1913, Haradjian no. 665, (L, K); Drousha 1941, Davies no. 3235K, (E, K); Akamas 1941, Davies no. 3312K and 3332, (E, K); Akamas 1957, Merton no. 3042, (K); "between Pentalia and Amarketi 1941, Davies no. 3394K, (E, K)"; Episkopi 1954, Merton no. 1887, (K); "Trimiklini 1954, Mauromoustakis no. 19, (K)"; between Pissuri and Kuklia 1862, Kotschy, (JE); "Macdonald no. 151, 1960, (K)";

Greece. Herb. Schultes, (L); Zuccarini, (W); Attica et Lydia 1842, Boissier, (FI, UPS, C, W, K); "mt. Korydallos 1931, Atchley, (K)"; Northern Sporades: the island of Kyria Panagia 380 m. 1927, Reehinger no. 1011, (W, LD); the island of Jura 1894, Reiser, (PRC, W); the island of Jura 1896, Leonis, (G, W, JE); the island of Skyros 1917, Maire, (G); Attika and Boeotia: "Gavron, (UPS)"; Spruner, (UPS, W, K, M); Athens, 1852 and 1853, Heldreich, (FI, W, K); Akropolis 1885, Haussknecht, (JE); Lycabettos 1850, Heldreich Fl. Gr. Exs. no. 238 p. p., (FI, L, C, BM, M, JE); Lycabettos 1855, Heldreich Herb. Gr. Norm. no. 417, (FI, L, UPS, C, G, BM, M, JE);

Lycabettos 1891, Heldreich Herb. Gr. Norm. no. 1145, (FI, PRC, OXF, W, K, G, LD, JE); Lycabettos 1892, Heldreich, (FI); Lycabettos, Orphanides, Fl. Gr. Exs. no. 238 p. p., (PRC, GB, W, LD); Lycabettos 1876, Pichler, (FI, PRC, UPS, K, BM, LD); Lycabettos 1893, Countas, (W); Lycabettos 1897, Wetschky, (PRC); Lycabettos 1914, Druce, (OXF); Hymettos, Spruner, (UPS); Vorhügel des Hymettos, Spruner, (JE); Hymettos 1844, Heldreich, (FI); Hymettos 1847 and 1848, Heldreich, (E); Hymettos 1852, Heldreich, (W, FI); Hymettos 1854, Heldreich, (BM); Hymettos 1878, Heldreich Pl. Exs. Fl. Hell., (GB, C); Hymettos 1882, Heldreich, (W); Hymettos, Pankrati 1927, Rechinger no. 525, (LD); Hymettos c. 600', 1936, Atchley, (K); Hymettos 1939, Lindberg, (LD); Koropi 1931, Samuelsson and Zander no. 400, (K, G); Koropi 1931, Hafström, (LD); Ag. Nikolaos at Thoriko 1885, Heldreich, (W); Bari 1875, Heldreich Herb. Fl. Hell. no. 61 p. p., (FI, PRC, UPS, W, K, G, L, M, JE); Raphina 1878, Heldreich Herb. Fl. Hell. no. 61 p. p., (FI); Parnes 1843—44, Heldreich, (OXF); Sunion, Spruner, (E, W); Sunion 1931, Samuelsson and Zander no. 427, (GB, LD); Cap Colonne (=Sunion) 1833, Montbret, (FI); Skaramanga 1939, Lindberg, (LD); Skeironides Petroi 1931, Samuelsson and Zander, (LD); mt. Pentelikon, Lentwein, (BM); Corydalo at Daphni 1894, Countas, (W); Vraona 1899, Countas, (W); Pikermi 1878, Heldreich, (W); Wuliagmeni 1927, Rechinger no. 563, (W, LD); Spilazeza 1887, Heldreich Pl. Exs. Fl. Hell., (E, W); mt. Kerata at Eleusis 1885, Haussknecht, (JE); the island of Hagios Georgios at Salamis 1895, Countas, (W); the island of Hagios Georgios 1895, Jaccard and Burnat, (PRC); Eleusis 1885, Haussknecht, (E); the island of Ägina, Aphaetempel, 1959, Poelt, (M); Corinthia and Argolis: Kalamaki 1883, Lacaíta, (FI, BM); Nauplion, Berger, (M); the island of Mikra-Kyra, 1880, Heldreich, (W, LD, E, FI); "Pharmacusarum insula Leros 1893, Countas, (W)"; Southern Islands: Crete: 1817, Sieber, (PRC, L, UPS, C, W); 1932, Guiol, (BM); Canea 1867, Weiss, (LD); Akroteri 1883, Reverchon no. 52 p. p., (E, FI, PRC, UPS, W, K, LD, JE); Akrotiri 1914, Gandoger no. 3353, (FI, K); Akrotiri, mt. Korakies 1942, Rechinger no. 13294, (W); Akrotiri, Hag. Triada 1942, Rechinger no. 13328, (W); Kissamos 1884, Reverchon no. 52 p. p., (PRC, G, GB, JE); Kissamos 1886, Reverchon, (LD); Halepa 1914, Gandoger no. 3108 and 3129, (FI, K); Suda, Sieber, (PRC, OXF, L, C, W, K, M, LD); the island of Paximadhia 1904, Dörfler no. 359, (GB); Gorgoliene, Gandoger no. 10986, (G); Limin Sitias 1942, Rechinger no. 12453, (G, W); Sidero 1846, Heldreich, (FI); Karpatos: 1886, Forsyth-Major no. 107, (G); mt. Lastro at Messochorio 1883, Pichler, (W); mt. Lastro, 4000', 1883, Pichler no. 289 p. p., (G, FI, UPS, W, K); Volatha 1883, Pichler no. 289 p. p., (G); Vrondi-Pigadia 1935, Rechinger, (W); Saria, mt. Spatharia 1886, Forsyth-Major no. 537, (FI, G); Saria, E of Ormos Armiro 1958, R. & S. no. 7617 and 7775, (LD); Saria, highest part of "mt. 1853" 600 m. 1958, R. & S. no. 7819, (LD); Kasos 1886, Forsyth-Major no. 808, (E, FI, G); Rhodes: Bourgeau, (FI); 1923, Fiori no. 285, (FI); Bastida 1870, Bourgeau no. 66, (FI, PRC, W, K, BM, G); between Aphandos and Psithos 1912, Vanari, (FI); Salakos at mt. Proph. Elias 1922, Mazzocchi and Alemanni, (FI); mt. Proph. Elias at Salakos 1935, Rechinger no. 7168, (W, BM, LD); Calopetra 1924, Ferrini, (FI, K); "mt. Psalido 1924, Ferrini, (FI)"; mt. Philereinos at Trianda 1935, Rechinger no. 7070, (W, K, BM, G, LD); Embona 400 m. 1935, Rechinger no. 7280, (W); Cyclades: Siros,

Oros Kapari 150—300 m. 1958, R. & S. no. 5206, (LD); Kithnos 1855, St. Crinos, (W); Sifnos, Ormos Kondos 1958, R. & S. no. 8378, (LD); Sifnos, bay inside Cap Condrops 1958, R. & S. no. 8592, (LD); Sifnos, Ormos Kamares 1958, R. & S. no. 8808, (LD); Folegandros, the island of Kardiotissa 1960, R. & N. no. 14510, (LD); Folegandros, Pelagia near the SE point 1960, R. & N. no. 14648, (LD); Sikinos, the island of Kalogeros 1960, R. & N. no. 14757, (LD); Sikinos, the W-point 1960, R. & N. no. 14776, (LD); Ios, N of the harbour 1957, R. no. 2287, (LD); Paros, marble quarrie 1841, Forbes, (K, FI, BM); Naxos, 1—2 km. ENE of Tripodes 1957, R. no. 1782, (LD); Naxos, E of Mitria 1957, R. no. 2615, 2622 and 3687, (LD); Naxos, 1 km. SE of Akr. Axapsis 1957, R. no. 3160, (LD); Naxos, Metri N of Moni 500 m. 1957, R. no. 3180, (LD); Naxos, Faneromeni 100 m. 1957, R. no. 3306, (LD); Naxos, mt. SW of Kato Potamia 220 m. 1957, R. no. 3543, (LD); Naxos, mt. SE of Apollona 1957, R. no. 4076, (LD); Naxos, Ag. Teodoro 1958, R. & S. no. 8868, (LD); Naxos, bay 2 km. NNW of Ormos Leonis 1958, R. & S. no. 9054, (LD); Naxos, 3 km. NW of Kalandos Ormos 200 m. 1958, R. & S. no. 10267, (LD); Naxos, 1—2 km. N of Moutsounis 1958, R. & S. no. 10554, (LD); Makares, the island of Prasini 1958, R. & S. no. 9682, (LD); Denousa, E-slope of the highest mt. 1958, R. & S. no. 9460, (LD); Iraklia 1934, Rechinger no. 4864, (W, K, G, LD, JE); Iraklia, Ormos Pegadi 1958, R. & S. no. 5316 and 5448, (LD); Iraklia, S-exposed cliffs S of the highest peak 1958, R. & S. no. 5506, (LD); Skinousa, between the principal village and the harbour 1957, R. no. 4377, (LD); Kato-Kufonisi, the E-part 1960, R. & N. no. 15842 (LD); Kufonisia, the island of Kopia 1958, R. & S. no. 10337, (LD); Keros 1934, Rechinger no. 5065, (W); Antikeros 1934, Rechinger no. 5158, (W); Amorgos, Katapola 1957, R. no. 1170, (LD); Amorgos NE of Katapola 1957, R. no. 1460, (LD); Amorgos, W-part of mt. Proph. Elias 600 m. 1957, R. no. 1365, (LD); Amorgos, the island of Grabusa 1934, Rechinger no. 5162, (W); Levitha, Porto di Levitha 1958, R. & S. no. 12038, (LD); Anidros 1960, R. & N. no. 14838, (LD); Anafi, Kalamos 1960, R. & N. no. 14900, (LD); Anafi, 1 km. E of Kalamos 200—300 m. 1958, R. & S. no. 8182, (LD); Astipalea, 1819, d'Urville, (K); Astipalea, between Maltesana and Vrissen Punta 1960, R. & N. no. 13460, (LD); Astipalea, the island of Ofidusa 1960, R. & N. no. 13733, (LD); Astipalea, between Vathi and Baia di Zofiri 1960 R. & N. no. 15191, (LD); Astipalea, between Baia di Zofiri and Punta Tripiti 1960, R. & N. no. 15207, (LD); Astipalea, Ag. Kiriaki 1960, R. & N. no. 15448, (LD); Astipalea, the island of Pontikoutha 1960, R. & N. no. 14008, (LD); Astipalea, the island of Kounopia 1960, R. & N. no. 15231, (LD); Astipalea, Tigani Nisos 1960, R. & N. no. 15415, (LD); Tria Nisia, the S-island 1935, Rechinger no. 7732e, (W); Tria Nisia, the S-island 1960, R. & N. no. 14331, (LD); Tria Nisia, the N-island 1960, R. & N. no. 14373, (LD); Dio Adelphi, the W-island 1935, Rechinger no. 7753, (W, K, G, LD); Dio Adelphi, the W-island 1960, R. & N. no. 15173, (LD); Dio Adelphi, the E-island 1960, R. & N. no. 14129, (LD); Sirina, N of Ag. Ioannis Ormos 1958, R. & S. no. 7251, (LD); Sirina, SW of the village 1958, R. & S. no. 7342, (LD); Sirina, the central part 1958 R. & S. no. 7413 and 1960 R. & N. no. 14488, (LD); Eastern islands: "Chios 1837, Aucher-Eloy no. 3624 p. p., (FI, W)"; Chios 1853, Pauli, (JE); Chios, W of the town 1934, Rechinger no. 5302, (W); Kalymnos, at Vrusta 1935, Rechinger no. 7885, (W); Ikarria, Cap

Papas 1958, R. & S. no. 11041, (LD); Samos 1887, Forsyth-Major, (E); Samos, Tigani 1902, v. Sterneck no. 223, (PRC).

Excluded localities: Zacynthos, Balokmikon 1850, Orphanides Fl. Gr. Exs. no. 238 p. p., (UPS, W), under this number have been distributed *B. gracile* from Lycabettos and *B. glumaceum* from Zacynthos. Most probably the two cited specimens have got wrong labels and are collected at Lycabettos; Calabre, before 1816, Thomas, (K), obviously labelled later, thus the locality most probably incorrect, as no other reports are known from Calabria; Cavame, Erdl, (M), on a much later label has been written "Sicilia, Prov. Palermo", the origin of this specimen is not known.

Acknowledgements

For the field work grants have been received from the Swedish Natural Science Research Council.

I am most indebted to the heads and curators of the following institutes, which have placed herbarium material at my disposition: Naturhistorisches Museum, Wien (W); Botanisches Institut der Universität Wien (WU); Rijksherbarium, Leiden (L); Botanische Staatssammlung, München (M); Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève (G); Botanical Museum, Copenhagen (C); Royal Botanic Gardens, Kew (K); British Museum (Natural History), (BM); Royal Botanic Garden, Edinburgh (E); Herbarium Universitatis Florentinae, Firenze (FI); Göteborgs Botaniska Trädgård, Gothenburg (GB); Institutum botanicum Universitatis Carolinae, Praha (PRC); Institute of systematic Botany, Uppsala (UPS); Botanical Museum, Lund (LD); Institut für Spezielle Botanik und Herbarium Haussknecht, Jena (JE)

Literature cited

- BOISSIER, E., 1859: Diagnoses plantarum orientalium novarum. Series sec., no. 6, Geneve.
- DE CANDOLLE, A. P., 1830: Prodrromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, IV, Paris.
- CESATI, V., 1836: Biblioteca Italiana LXXXII p. 388. Descriptions reprinted in Linnæa XI, 1837.
- FORSKÅL, P., 1775: Flora Aegyptiaco-Arabica. Copenhagen.
- HAMPE, F., 28.1.1842: Note without title in Flora XXV, no. 4, Regensburg.
- MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, F. A., 1816: description of *Odontites gracilis* in HOFFMANN, G. F.: Genera plantarum Umbelliferarum, ed. 2, Moskva.
- RECHINGER, K. H. (fil.), 10.1.1938: Plantae Novae Aegæae. — FEDDE, F.: Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Band XLIII, Berlin.
- 1943: Flora Aegæa. — Denkschr. Öst. Akad. Wiss., Wien.
- SIBTHORP, J. and SMITH, J. E., 1806: Florae Graecae Prodrromus, Vol. I, London.
- SPRENGEL, C., 1820: Umbelliferae in ROEMER, J. J. and SCHULTES, J. A.: Systema Vegetabilium, ed. XV, vol. 6, Stuttgart.
- VELENOVSKY, J., 1892: Neue Nachträge zur Flora von Bulgarien. — Sitzungsber. kön. böhm. Ges. d. Wiss., mat.-naturw. Classe, Prague.
- WOLFF, H., 1910: Umbelliferae- Apioideae- Bupleurum, Trinia et relique Ammineae heteroclitae. — ENGLER, A.: Das Pflanzenreich, 43, IV: 228. Leipzig.
- D'URVILLE, J. DUMONT, 1822: Enumeratio plantarum quas in insulis Archipelagi aut littoribus Ponti-Euxini anniis 1819 et 1820 collegit atque detexit. — Mem. Soc. Linn. de Paris.

Cotoneaster sikangensis, a New Species from Western China

By KARL EVERT FLINCK and BERTIL HYLMÖ

AB Findus, Bjuv, Sweden

In the Botanical Gardens of Upsala and Stockholm a taxon of *Cotoneaster* has been in cultivation for over 25 years. This taxon was originally collected in western China by Dr. Harry Smith of Upsala. Its dark green leaves and shiny reddish orange berries in combination with a good hardiness give the cultivation of this variety a specially high value. It diverges distinctly from the taxa known by us and will thus be described below as a new species.

Cotoneaster sect. *Orthopetalum* Koehne in Deutsch. Dendrol. 1893, p. 224.

Series **Bullatae** Flinck et Hylmö, ser. nov. (Ser. *Integerrimae* A. Pojark in Flora URSS IX, p. 323, 1939, pro parte; Ser. *Acuminati* Yü in Bull. Brit. Mus. I: 5, p. 132, 1954, pro parte).

Frutices 1¹/₂—5 m. alti; rami primarii erecti, validi, ramuli firmi. Folia decidua, bullata, supra nitentia. Inflorescentiae multifformes. Stamina c. 20. Fructus in maturitate ruber vel nigro-ruber. Species typica: *C. bullatus* Bois in Bull. Soc. Bot. France 51, p. CLIII, 1904.

Cotoneaster sikangensis Flinck & Hylmö sp. apom. nova. Fig. 1 et Fig. 2.

Ex affinitate *C. obscuri* Rehder & Wilson, a quo praecipue differt habitu erecto, foliis subcoriaceis crassioribus, elliptico-ovatis, fructibus splendide aurantiaco-rubris.

Frutex 2—3 m. altus; rami primarii stricte erecti interdum modice flexuosi. *Ramuli* juniores stricte distichi, initio dense flavescenter vel albo-cinerascenter strigillosi; ramuli annotini tarde glabrescentes, cinereo-brunnei, demum cinereo-fusci; gemmae acutiusculae albo-flavescenter strigillosae.

Folia decidua 2—5 cm. longa, 1—2,5 cm. lata, subcoriacea, crassa, ovata



Figure 1. *Cotoneaster sikangensis* Flinck et Hylmö. Type specimen in herbarium of Upsala. Harry Smith 12928, Sikang Oct. 22, 1934.

vel elliptico-ovata, plerumque acuminata, rarius acuta, basi obtusa vel acuta, bullata, supra in statu vivo nitentia et obscure viridia, albo-flavescenter vel brunnescenter pilosa, aetate subglabra, subtus laete viridia, pilis longis albo-flavescentibus demum brunnescentibus tomentosa vel villosa, nervis 4—5, supra distincte impressis, subtus manifeste elevatis; petioli 2—4 plerumque 3 mm.

longi, pubescentes; stipulae membranaceae, subulatae, 4—5 mm. longae, strigosae, rubro-violaceae.

Cymae ca 6-florae (in cult. ad 9—15), ramulos laterales 2—4 cm. longos et 4—5-folios terminantes; pedicelli 2—3 mm. longi, villosi vel strigillosi; bracteae 3—6 mm., subulatae, strigillosae, rubro-violaceae.

Flores erecti, 4—5 mm. lati et 6—8 mm. alti; receptaculum calycis ca 4 mm. diametens, albo-flavescente pilosum; lobi calycis erecti, deltoidei, acute acuminati, pilosi, virides vel rubro-purpurei, 1,5—2,5 mm. longi et 1,5—2 mm. lati, margine tomentosi. *Petala* erecta vel incurvantia (nondum patentia) pistillum et stamina obtegentia, obovata, distincte unguiculata, 4—5 mm. longa et 2—3 mm. lata, apice suberosa, utrinque glabra, alba, stria centrali lata, viridibrunnescente vel roseo-brunnescente. *Stamina* plerumque 20, ca 2 mm. longa, filamentis subulatis inter se aequilongis, apice incurvatis, albo-roseis.

Carpidia 4—5, stylis 1—2 mm. longis; fructus obovoideus, 8—11 mm. longus et 7—9 mm. crassus, splendide aurantiaco-ruber, apice applanatus et pilosus, lobis calycis centrum obtegentibus; pedicelli patentes, pilosi. *Pyrenae* 4—5, raro 3.

W. China: Sikang, Kangting (Tachienlu) distr., Cheto valley Kangting versus, ca 2.800 m., frutex fere 3-metralis, 22.10.1934, H. Smith no 12928 (holotypus in herb. Upsala). H. Smith no. 12944, ca 3.000 m. Cheto valley 12.10.1934.

Cotoneaster sikangensis Flinck et Hylmö (figures 1 and 2) is closely related to *C. obscurus* but differs in the more upright habit and in the thicker, more coriaceous elliptic-ovate leaves and in its shiny reddish orange fruits.

An ascending shrub 2—3 m high, erect sometimes Z-curved shoots, distichously branched, at first densely yellowish white to grayish white strigillose; one year old branches, finally glabrescent; bark grayish brown to grayish black.

Leaves deciduous, leathery, ovate to elliptic-ovate, acuminate, rarely acute with mucro, base obtuse to acute 2—5 cm long and 1—2.5 cm broad, above bullate, dark green, in statu vivo lustrous, whitish yellow to brownish yellow remaining pilose, leaves below pale green, whitish yellow to yellowish brown, tomentose or villose; nerves 4—5, on the upper side deeply depressed, below strongly raised.

Inflorescences with 3—6 flowers, on cultivation often 9—12(—15); pedicels 2—3 mm, villose—strigillose, flowering during a long period. Flowers erect, 4—5 mm wide, 6—8 mm long; calyx tube about 4 mm diameter whitish yellow pilose; lobi erect, deltoid acute-acuminate. Petals erect, incurved, obovate, white with a greenish brown—brownish rose marked broad centre stripe. Stamina 20.

Fruits obovoid with flat tops, 9 mm broad, 10—11 mm long, shiny, reddish—orange, on the top pilose. The colour according to the Wilson

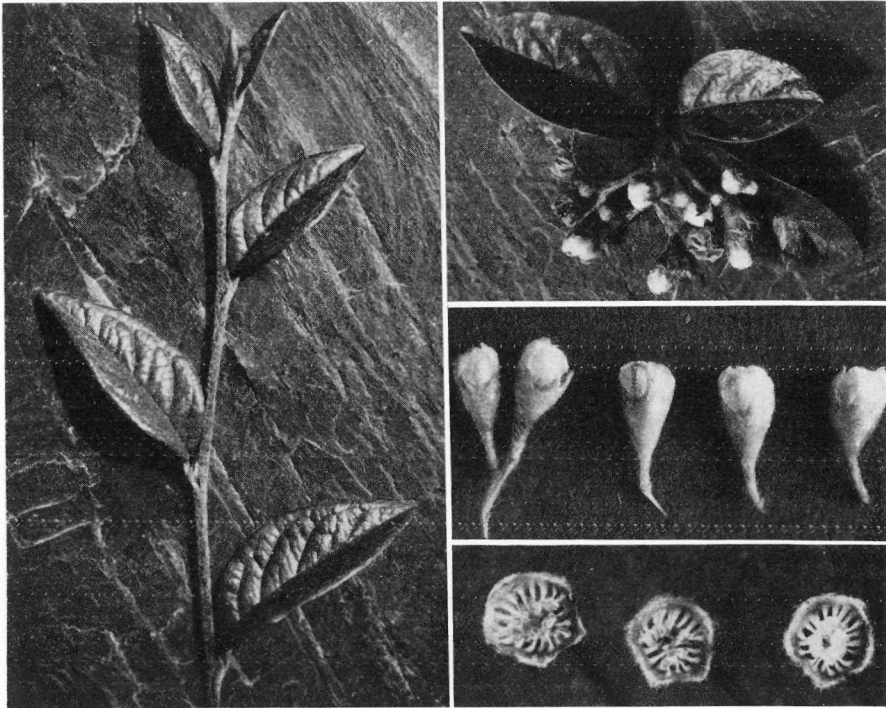


Figure 2. *Cotoneaster sikangensis* Flinck et Hymö. From plant No 9153 cultivated in Bjuv, Scania, Sweden. Photo July 1, 1961.

Colour Chart (International Horticultural Colour Chart) is capsicum red (Capsicinus No 715) or dutch vermilion (Ruber vermicularis hollandicus No 717). Pyrenae 4 or 5, seldom 3.

Cotoneaster sikangensis belongs no doubt to the series of *Bullatae*. To this new series belongs besides the species typica *C. bullatus* (*C. moupinensis* Franch. f. *floribundus* Stapf.; *C. bullatus* Bois f. *floribundus* (Stapf.) Rehd. et Wils., pro syn.) also *C. cornifolius* Flinck et Hymö comb. nova (*C. obscurus* Rehd. et Wils. var. *cornifolius* Rehd. et Wils. in Sargent Pl. Wilson. I, p. 162, 1912), *C. moupinensis* Franch., *C. obscurus* Rehd. et Wils., *C. Rehderii* Pojark (*C. bullatus* var. *macrophyllus* Rehd. et Wils.) and *C. reticulatus* Rehd. et Wils. The new species is very distinct from its closest allies. Especially the light shiny colour of the berries makes the species easy to recognize.

C. sikangensis is probably an apomictic species. We know that it breeds true for three generations. However, the material examined by



Figure 3. *Cotoneaster obscurus* Rehder et Wilson. Type specimen in herbarium of Arnold Arboretum. E. H. Wilson 4306, Western Szechuan Oct. 10, 1910.

us comprises only about 30 bushes. Likewise we interpret *C. obscurus*, *C. cornifolius* and *C. bullatus* as apomictic species. They are all in cultivation, *C. bullatus* not seldom on a large scale as seedlings in nurseries, and they breed true. We do not know *C. Rehderii* or *C. reticulatus* in cul-



Figure 4. *Cotoneaster reticulatus* Rehder et Wilson. Type specimen in herbarium of Arnold Arboretum. E. H. Wilson 4191, Western Szechuan Oct. 10, 1910.

ture. The material that we saw under these two names in cultivation belonged to other species.

C. sikangensis shows the close relationships with species in the series

of *Bullatae* through its characteristic habit with coarse, upright shoots, which will often suddenly grow horizontally and then after 20—30 cm upwards again and through coarse branchlets. Further the bullate subcoriaceous, on the upper side shiny leaves, are like the small flowers in big clusters with a prolonged flowering-time typical for the series. *C. sikangensis* is specially closely related to *C. obscurus*, which is, however, a low bush, seldom higher than 1½—2 m more spreading, with broader ovate leaves and brownish red berries (Wilson Colour Chart 1030 Maroon). *C. obscurus* has in culture (3-)4(-5) pyrenes and not 3, seldom 2, as it is said in the original description. Even the holotype of *C. obscurus* (figure 3) seems to have 4 pyrenes. (*C. obscurus* is not infrequently cultivated in Botanical Gardens under the name *C. apiculatus*, non Rehd. et Wils.). *C. reticulatus* (figure 4) is very closely related to *C. obscurus*, but differs through its subcoriaceous leaves, rugose above and reticulate beneath, and glabrous pedicels (according to the original description). *C. cornifolius* is a characteristic species, distinguished from *C. obscurus* by its much larger leaves, more deeply impressed above and less densely pubescent beneath and by its larger, more decidedly turbinate fruits (original description). In culture it will grow to a height of 4 m. The fruits are violet red (Wilson Colour Chart 827 ruby red) with 5 pyrenes.

C. bullatus diverges from *C. sikangensis* through a stronger growth, often 3 m high, through the considerably larger leaves and the particularly multiflorous inflorescences. The berries are currant red (821). *C. Rehderii* has almost naked and very big leaves, up till 12 cm long. The colour of the fruits may be the same as of *C. sikangensis*, but as we have not seen living material from *C. Rehderii* it is difficult to make comparisons of the colour. *C. moupinensis* is recognized by the big acuminate leaves and the fruits becoming purplish black. The greater part of what we saw cultivated under *C. moupinensis* has proved to belong to other taxa, although bushes in the Botanical Gardens of Glasnevin, Dublin (Wilson 857), Edinburgh (Farrer 1310) and Gothenburgh (Farrer 1310) correspond to Franchet's holotype in the herbarium of Paris. These collections give spreading bushes, about 3 m high and many-flowered inflorescences.

Series *Acutifoliae* Hurusawa

C. moupinensis forms a transition to species with black fruits in the series of *Acutifoliae*, which have, however, 2—3 pyrenes, and above all

to *C. villosulus* Flinck et Hylmö comb. nova (*C. acutifolius* Turcz. var. *villosulus* Rehd. et Wils. in Sargent Pl. Wilson. I, p. 158, 1912).

C. acutifolius Turcz. is often wrongly said to have black fruits. The species is described to have red fruits and was collected in southern Chinese Mongolia. We have not been in position to study the holotype, but we have a specimen, collected in Mongolia (Hanger Obo 27 VIII 1920, J. Eriksson, the herbarium of Lund) with red berries, which we think corresponds with the original description of Turczaminov. Wilson's black fruited collections from western Hupeh diverge so strongly that elevation to the rank of species of *C. villosulus* is entitled. We have seen the holotype from Herb. Arnold Arboretum. *C. villosulus* is in cultivation and seems to be apomictic.

Series **Franchetioideae** Flinck et Hylmö, ser. nov. (Ser. Integerrimae A. Pojark in Flora URSS IX, p. 323, 1939, pro parte).

Frutices ad 3-metrales, semi-sempervirentes vel decidui, rami graciliter arcuati, ramuli recti, graciles; folia coriacea vel subcoriacea. Inflorescentia plerumque 6—15-flora, stamina 12—20; fructus ruber, pyrenae 3—4. Species typica: *C. Franchetii* Bois in Revue horticole, p. 380, 1902.

C. sikangensis has some resemblance to *C. cinerascens* Flinck et Hylmö, comb. nova (*C. Franchetii* Bois var. *cinerascens* Rehder in Jour. Arnold Arb. 4, p. 114, 1923) even if this likeness is superficial. This latter species diverges through long, slender branches and through half-evergreen leaves, villous calyx tube and blood red (820) fruits with 4 pyrenes. Even *C. cinerascens* is probably an apomictic species and is found in cultivation in Botanical Gardens, although without name or under another name. We have seen the holotype of *C. cinerascens* in the herbarium of Arnold Arboretum. It descends from a cultivated, probably strongly dunged bush and has many-flowered inflorescences on extended spurs.

We regard *C. amoena* Wilson, *C. cinerascens*, *C. Dielsiana* Pritzel, *C. elegans* Flinck et Hylmö comb. nova (*C. Dielsiana* var. *elegans* Rehd. et Wils. in Sargent Pl. Wilson. I, p. 166, 1912) and *C. Wardi* W. W. Smith as belonging to the series *Franchetioideae*.

C. sikangensis is a valuable species for cultivation in cold areas as a worthy alternative to *C. Simonsii* Baker and *C. Franchetii*, both of which are not specially cold resistant. In Scandinavia *C. sikangensis* survives normal South Scandinavian winters with temperatures as low as -20° to -22° C. At even lower temperatures this species will freeze

back to the ground. Its resistance to cold seems to be similar to that of *C. bullatus*.

C. sikangensis is collected in the old province of Sikang forming the western part of the modern province of Szechuan, thus in the same province of China as the remaining species in the series of *Bullatae* have their locus typi.

A Case of Probable Introgression in *Cirsium*

By BÖRJE LÖVKVIST

Institute of Systematic Botany, Lund

During investigations of the flora and vegetation in the Trolleholm region of Skåne, Sweden, special attention was paid to a meadow community with tall-growing herbs, among them three *Cirsium* species, *C. heterophyllum* (L.) All., *C. oleraceum* (L.) Scop., *C. palustre* (L.) Scop. The locality is situated c. 300 m E Högahus in Torrlösa.

At my first visit in 1944, a hybrid swarm between *C. heterophyllum* and *C. oleraceum* was found. At that time the zonation between the two species was obvious and primary hybrids found scattered at the locality, but never outside the niches of the parent species.

Analyses in the field showed backcrossings with *C. heterophyllum* and with *C. oleraceum* in their special niches. This statement is based on morphological studies at the locality. A few plants could be classified as positive recombinations.

The situation at the locality was studied continuously and visits were made nearly every year from 1944 till now. The locality has changed gradually, shrubs and trees have grown up. The light has diminished and the humidity of the soil has decreased. In the niche for *C. heterophyllum* the shade has grown deeper and only a few plants are still alive and no signs of hybridization are met with. In the *C. oleraceum* niche the ecological changes have been smaller; the changes in plant frequency have been of less importance compared with the *C. heterophyllum* niche.

The occurrence of hybrids has been found to be temporary and the last primary hybrid was seen in 1957. Plants classified as continued backcrossings, on the other hand, are still recognizable, but the ecological niche seems no longer to be quite satisfactory for most of the hybrid derivatives. The only good morphological sign of hybridity to day is the colour of the flowers being a little purple instead of the

yellow. The frequency of such plants has decreased during the last years, but if the genetical factor for purple flowers is not linked with any other character of special ecological disadvantage, the plants will have a chance to remain.

During the time mentioned only three plants have been taken away, one of each species and one classified as a primary hybrid for determination of chromosome number. All plants show $2n=34$ in their root tips. No other interventions in the development at the locality have been made by man.

In the neighbourhood a few more localities occur with the two *Cirsium* species in question growing together. No hybrids have been found here. However, from other investigations of ability to produce hybrids it is known that individual differences may be of importance (Lövkvist 1956). One single individual of one of the parents can therefore be responsible for all hybrids of a locality. This is a reasonable explanation for the hybridization at one locality and the absence of hybrids at similar localities of the same region.

As purple as well as yellow flowers occur in the genus *Cirsium* one would expect mutations from yellow to purple colour. In fact, purple-flowered plants within *C. oleraceum* are known, called *C. oleraceum* f. *amarantinum* Lang. or f. *amarantaceum* Hagenb., and another type with purple stigmas only has been named f. *subroseum* Neuman. From my studies of the Trolleholm locality it is in my opinion quite sure that purple-flowered plants have got their colour through introgression from *C. heterophyllum* into *C. oleraceum*.

This form is known from some other localities in Skåne and at least at two of these localities a hybrid origin seems plausible.

It is often said that the primary hybrid between *C. heterophyllum* and *C. oleraceum* has yellow flowers (f. i. Neuman & Ahlfvengren 1901). Judging by my experience the colour of the primary hybrid is purple, but less bright than in *C. heterophyllum*.

Literature cited

- LÖVKVIST, B. 1956. The Cardamine pratensis complex. Outlines of its cytogenetics and taxonomy. — Symb. Bot. Upsal. 14,2. 131+XVI pp.
NEUMAN, L. M. & F. AHLFVENGREN 1901. Sveriges Flora (Fanerogamerna). — Lund.

Vegetation på ön Senoren

I. Vegetationshistoria

Av BJÖRN E. BERGLUND

Kvartärgeologiska institutionen, Lund

Bidrag till Blekinges Flora, Nr 1

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 166)

Inledning

Senoren är belägen i Karlskrona skärgård omedelbart väster om Torhamnshalvön (karta, fig. 1). Den utgör sydligaste delen av Ramdala socken och tillhör fr.o.m. 1963 Jämjö storkommun. Arealen är 7 km², största längden 4,5 km, bredden 1—2 km. Till undersökningsområdet Senoren räknas också de smärre öar, som ligger i närheten: i väster de små skären Annaskär, Ljungskär, Stora och Lilla Kyrkoskär samt i söder de större holmarna Östra Skällö, Gullö och Svenö, dvs. i stort sett hela Ramdala skärgård (fig. 2).

Berggrunden utgöres av urberg, huvudsakligen gnejs resp. s.k. granitgnejs, någon granit samt på västra delen diorit (Blomberg 1900). Området ligger inom sydsvenska höglandets södra marginalområde, som är ett prekambriskt, starkt sönderbrutet peneplan (Behrens 1960 s. 19 f.). Utmärkande är sprickdalar, som löper i NW—SE-, N—S- eller NE—SW-lig riktning. Topografiskt sett är området relativt flackt, men det karakteriseras av höjdområden liggande 10—25 m ö.h., ofta distinkt avbrutna av sprickdalarna. Öns högsta punkt ligger mellan 25 och 30 m. Även den submarina topografin är flack. Stora arealer inom tillhörande vattenområde har endast 1—3 m vattendjup. I väster samt i en ränna mellan ön och Torhamnshalvön i öster är dock vattendjupet större: 5—10 m. (Fig. 3).

Hela området ligger under högsta kustlinjen (i sydöstra Blekinge c:a 60 m ö.h.), varför det under senoglacial tid har blivit kraftigt abraderat. Höjdområden har därigenom blivit helt kala eller fått ett mycket tunt,

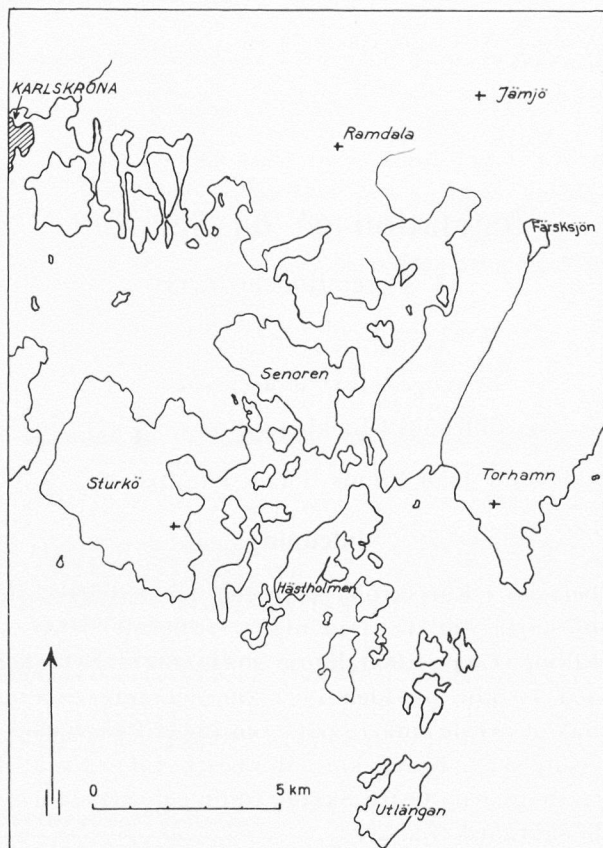


Fig. 1. Karta visande undersökningsområdets läge. — Map showing the situation of the investigated area

svallat moräntäcke. Kustområden har dessutom eroderats under litorinatid upp till 8 m ö.h. I övrigt har den svallade moränen större mäktighet; särskilt gäller detta i sprickdalarna. Dessa är också delvis utfyllda av sedimentära leror, stundom täckta av kärrtorv.

För de klimatiska förhållandena kan följande approximativa värden anges. Jultemperatur $16,7^{\circ}$, temperatur maj—september $13,7^{\circ}$, nederbörd maj—september under 70 mm, årsnederbörd 450 mm, Martonnes humiditetstal 26, Tamms humiditetstal i mm 100 (Ångström 1958, Tamm 1959, Björnsson 1946 s. 13 f.). Temperaturklimatet är baltiskt maritimt, dvs mera kontinentalt än västkustklimatet och humiditeten synnerligen låg. Från dessa synpunkter visar området stark anknytning till övriga sydöstsvenska skärgårdsområden jämte Öland och Gotland.

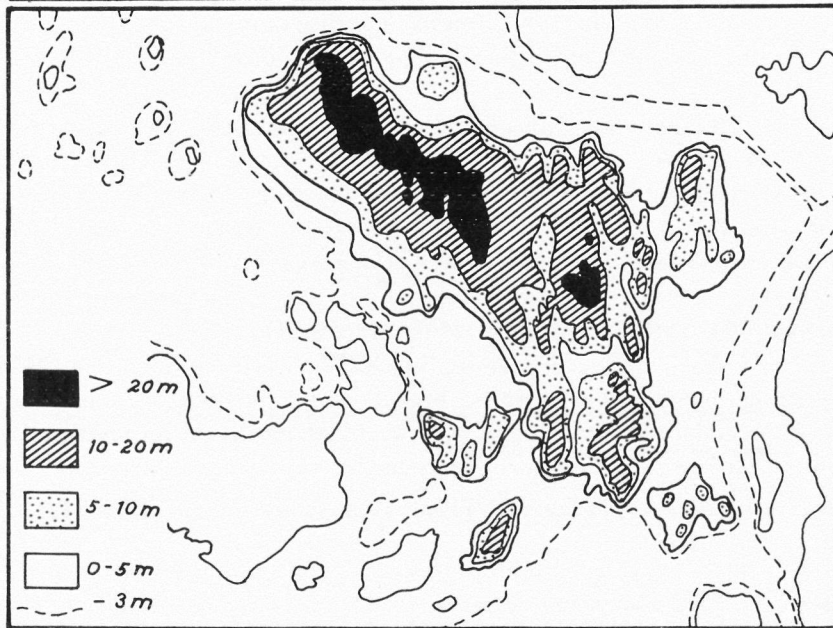
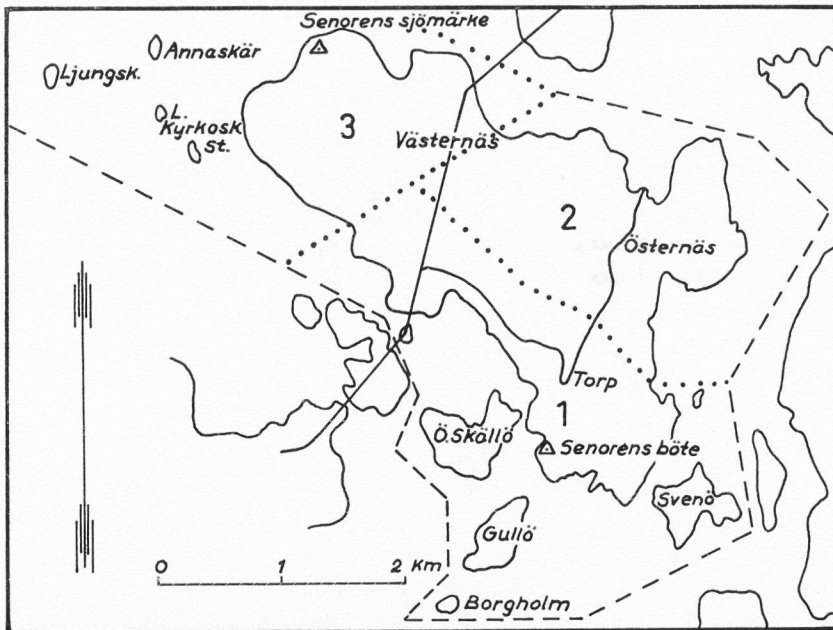


Fig. 2—3.

Fig. 2. Karta över Senoren med tillhörande skärgård. Gränser för inventeringssektioner markerade med punktlinjer, gräns för Ramdala socken med strecklinje. — Map of Senoren. Boundaries of the sections for the botanical inventory marked with dotted lines, boundary for Ramdala parish with broken line.

Fig. 3. Topografisk karta över Senoren. — Topographical map of Senoren.

Senoren är till en tredjedel uppodlad, dvs den har den största relativa åkerarealen av alla öar i den blekingska skärgården (Björnsson 1946 s. 220). Öns fasta befolkning utgör 300 personer. Tre byar, Östernäs, Västernäs och Torp, finns. I övrigt är bebyggelsen spridd över hela ön. Viktigaste näringsgren är jordbruk. Under det senaste decenniet har fritidsbebyggelsen ökat starkt. — De smärre öarna är ej bebodda. Tidigare har enstaka torp funnits på Östra Skällö och Svenö.

Öns flora är föga känd tidigare. De första arterna angives i J. Ankar-cronas floristiska anteckningar från åren 1853—1855: *Stachys arvensis* och *Veronica spicata*. Den 17 juli 1886 torde den första växten ha insamlats från ön. Det var *Ononis spinosa* (enligt Hård af Segerstad, 1923, troligen *O. repens*) av telegrafkommissarie F. Svanlund, i vars herbarium växten finns bevarad. I sin växtförteckning från år 1889 anger samme person även *Ranunculus sardous* från ön. Under början av 1900-talet besöktes ön av ett flertal botanister: J. E. Bodin, G. W. F. Carlson, J. Eriksson och O. Sjöbohm men främst kommandör Bj. Holmgren. I dennes år 1921 utgivna »Blekings fanerogamer och kärllkryptogamer» har flera arter angivits för Senoren. I andra upplagan av denna flora (1942) har många arter tillkommit. Flera av dessa har påträffats av Hj. Hylander.

Vid den nu avslutade inventeringen av floran har 515 arter, varav 12 naturaliserade, påträffats. Av dessa är 70 ej upptagna i Holmgrens flora. Däremot har följande tidigare funna arter ej påträffats: *Bupleurum tenuissimum*, *Chrysanthemum segetum*, *Echium vulgare*, *Melilotus albus* (Holmgren 1943), *Gagea pratensis* (G. W. F. Carlson, op.c.), *Trisetum flavescens* (Hj. Hylander, op.c.) samt *Ranunculus sardous* (F. Svanlund 1889; J. E. Bodin, Holmgren 1921).

Fältarbetet för denna undersökning har bedrivits under åren 1953—1962. Det har dels omfattat en inventering av floran, dels en under senare år bedriven kartering och beskrivning av de skilda växtsamhällena. Härvid har särskilt stor vikt lagts vid vegetationens dynamik. Som ett led i detta arbete har de enskilda växtsamhällenas historiska utveckling sökt klarläggas i stora drag med hjälp av pollenanalytiska och arkivaliska vittnesbörd. Resultaten framlägges i två uppsatser, en vegetationshistorisk och en växtsociologisk.

Primärmaterial, som ej kunnat framläggas här, finns tillgängligt på kvartärgeologiska institutionen, Lund. Primäruppgifter till pollendiagrammet kommer senare att publiceras.

För värdefulla diskussioner och råd under arbetets gång ber jag att få framföra mitt tack till föreståndaren för kvartärgeologiska institutionen, laborator

Tage Nilsson och t.f. föreståndaren för växtbiologiska laboratoriet i Lund, docent Nils Malmer samt statsgeolog, Dr J. Iversen, Köpenhamn, lektor N. Linnemark, Malmö och överinspektör, Dr J. Troels-Smith, Köpenhamn. Pollen-analyserna har utförts av fröken Ingrid Peterson tillsammans med mig. Ekonomiskt understöd har erhållits från Fonderna för blekingsk hembygdsforskning, Lunds Universitet samt Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd.

Vegetationshistoria

Material och metodik

Pollenanalys. Sydöstblekings vegetationshistoria har undersökts med pollenanalytisk metodik. Ett flertal torv- och gyttjeprofiler är under bearbetning, och materialet avses senare bli publicerat i sin helhet. På Senoren har en mindre mosse undersökts men torvens stratigrafi är i de subboreala och subatlantiska delarna mycket komplicerad, varför materialet ej kan framläggas i denna uppsats. Med den allmänna vegetationsutvecklingen under postglacial tid som bakgrund — välkänd från ett flertal redan undersökta platser i östra Blekings kustområde — har den lokala utvecklingen under främst subatlantisk tid ägnats särskilt studium på ön Senoren. Härvid har fem markprofiler undersökts pollenanalytiskt. En av dessa beskrives i denna uppsats.

Det har visats, att pollen ofta är väl bevarade i vissa terrestra markprofiler; detta gäller i synnerhet sura jordar med råhumus (mår) (Firbas och Broihan 1936, Erdtman 1943, Trautmann 1952, Fægri 1954, Dimpleby 1957, Iversen 1958, 1960, Fries 1960). Det är endast den senare, som har pollenkornen väl bevarade och en regelbunden kronologisk stratigrafi. I cirkumneutrala jordar med mull är pollenkornen helt eller delvis förstörda av bakteriers verksamhet och oxidation. Den egentliga mineraljorden är pollenfattig och pollenkornen sämre bevarade. Väsentligt är också, att fördelningen påverkas dels av pollentransport med nedsippande vatten, dels av eventuell omrörning av jorden (Fries op.c.). Enligt Godwin (1958 s. 233 ff.) torde man dock ur pollendiagram från dylikt material kunna utläsa en kronologisk följd, eftersom pollenkornen nedtransporteras periodiskt och ackumuleras på vissa nivåer. Godwin påpekar att en sådan nivå är omedelbart över anrikningsskiktet i en podsol (jfr Erdtman op.c. s. 63). Även Fries (op.c.) utläser vegetationshistoriska data ur pollenspektra från mineraljord. Enligt Dimpleby och Godwin (opp.c.) är emellertid pollentillförseln obetydlig från markytan till mineraljorden, då humusskiktet är en råhumus.

Råhumusskiktens ålder är av stort intresse. Tjocka lager har beräknats pollenanalytiskt till 2500—3000 år (Iversen 1960 s. 29 och där citerad litteratur). Bildningstiden för en 40 cm mäktig råhumus från Draved i sydvästra Jylland har med C 14-metodens hjälp kunnat uppskattas till 4000 år (Iversen, l.c.).

Vid undersökningarna på Senoren har endast podsolerade jordar — podsoloider (Linnermark 1960, s. 47 ff.) är den dominerande jordmånstypen — studerats, varvid huvudvikten lagts vid humustäcket. Detta är dock mycket tunt, 4—10 cm, vilket försvårar framställningen av detaljerade diagram. Främst har hedområden studerats, då det varit uppenbart, att betydande förändringar i vegetationens sammansättning har ägt rum på sådana lokaler. Några markprofiler i skogsområden (hedekskog) har också studerats för att utröna den nutida vegetationens eventuella kontinuitet bakåt.

Arkivalier. Landskapsbildens utveckling från 1600-talets slut fram till nutid har kunnat studeras med hjälp av 1671 års jordebok (länsstyrelsens i Karlskrona arkiv) samt lantmäterihandlingar (lantmäteristyrelsens arkiv [LSA] och länslantmäterikontoret i Karlskrona [LKK]). Nedan anges vilka akter, som varit av betydelse för denna undersökning. Numret anger aktens nummer inom Ramdala socken, årtal tidpunkt för kartering, namn lantmätare.

LSA	»Special Geographical Charta öfwer Bleking». 1684. Petter Gedda.
Nr 26 ¹ (LSA)	Torp, Östernäs, Wästernäs. Geometrisk avmätning av utmark. 1704. P. Bursie.
Nr 26 ² (LSA)	Wästernäs. Storskifte av inägor. 1759. P. Rydsten.
Nr 6 (LKK)	
Nr 8 (LKK)	Wästra Swänö. Skattläggning. 1760. P. Rydsten.
»	Skiellö, Södra Kyrkoskär, Liungskär. Skattläggning. 1766. G. Wickenberg.
Nr 26 ⁵ (LSA)	Östernäs. Storskifte av inägor. 1781. C. U. Ekorn.
Nr 25 (LKK)	
Nr 26 ⁴ (LSA)	Torp, Östernäs, Wästernäs. Storskifte av utmark. 1777. J. Bolmstedt.
Nr 26 (LKK)	
Nr 42	» Hemmanen 112 och 114 Torp. Storskifte av inägor. 1801. G. H. Nyström.
Nr 51	» Hemman 115 Torp. Åbodelning av inägor. 1802. C. Sylvander.
Nr 60	» Torp. Storskifte å del av utmark. 1801. G. H. Nyström.
Nr 63	» Östernäs. Storskifte av uppodling på utmark. 1794. C. U. Ekorn.
Nr 98	» Torp. Laga skifte. 1834. N. P. Sylvén.
Nr 104	» Wästernäs. Laga skifte. 1841. N. P. Sylvén.
Nr 149	» Östernäs. Laga skifte. 1861. C. Sylvén.

Storskifteskartorna är upprättade under tiden 1759—1802. Kartmaterialet täcker hela ön med undantag för hemman nr 113 i Torp. Laga skifteskartorna är upprättade under tiden 1834—1861. 1900-talets kartmaterial omfattar främst ekonomiska kartan från år 1921 samt fotokartan från år 1940.

Pollenanalytiska vittnesbörd

Senorens senkvartära vegetationsutveckling har i stora drag varit densamma som i övriga delar av Sydöstsverige: tundravegetation under en kortvarig dryastid, björkskog under preboreal, tall-hassel-skogar under tidig-boreal, tall-hassel-alm-skogar under senboreal, alm-lind-ek-skogar under atlantisk, ek- (alm-lind-lönn-) skogar under subboreal samt ek-björk- (lind-avenbok-bok-) skogar under subatlantisk tid. Den postglaciala värmetiden brukar anses omfatta senboreal-subboreal tid.

Människans första större ingrepp i vegetationen skedde under tidig-neolitisk tid, dvs i de subboreala värmetidsskogarna (Iversen 1941, Troels-Smith 1954, Florin 1957, Fries 1958b, Nilsson 1961). Arkeologiska spår av tidigneolitisk kultur på Senoren är sparsamma. Den mellan-neolitiska tiden är däremot rikare representerad genom gropkeramikerna, huvudsakligen jägare och fiskare, samt båttyxfolket. Enligt ett pollendiagram från Färsskjön på Torhamnshalvön (7 km NE Senoren; opublicerat) uppträder de första kulturindikatorerna — apofyter jämte antropokerer¹ — just under denna tid: *Hordeum* indicerande åker, *Plantago lanceolata* betesmark. Sannolikt är det den senare kulturgruppen, som orsakar denna förändring. En samtidig kraftig utökning av betesmarken har kunnat konstateras från bl.a. Skåne (Nilsson op.c. s. 19) och Västergötland (Fries op.c. s. 36 f.). I det sydöstblekingska diagrammet kan man iakttaga en tydlig ökning av antropokorererna i slutet av subboreal tid, dvs under senneolitisk tid och bronsålder, vilket är analogt med förhållandena i förut nämnda landskap. Det stämmer också väl överens med de arkeologiska vittnesbörden från Senoren, där fynden från denna tid är mycket vanliga. Denna första påverkan av den naturliga vegetationen torde varit ganska obetydlig och lokalt förekommande. Rójningar i skogen måste ha företagits för att erhålla åkrar och betesmarker. Eventuellt har hamling förekommit (jfr Troels-Smith 1960).

Pollendiagrammet från Färsskjön visar en markant ökning av främst

¹ *Hemerofila* växter innefattar *antropokorer* eller kulturtransporterade växter samt *apofyter* eller inhemska, kulturgynnade växter (Simmons 1910, Linkola 1916 s. 238).

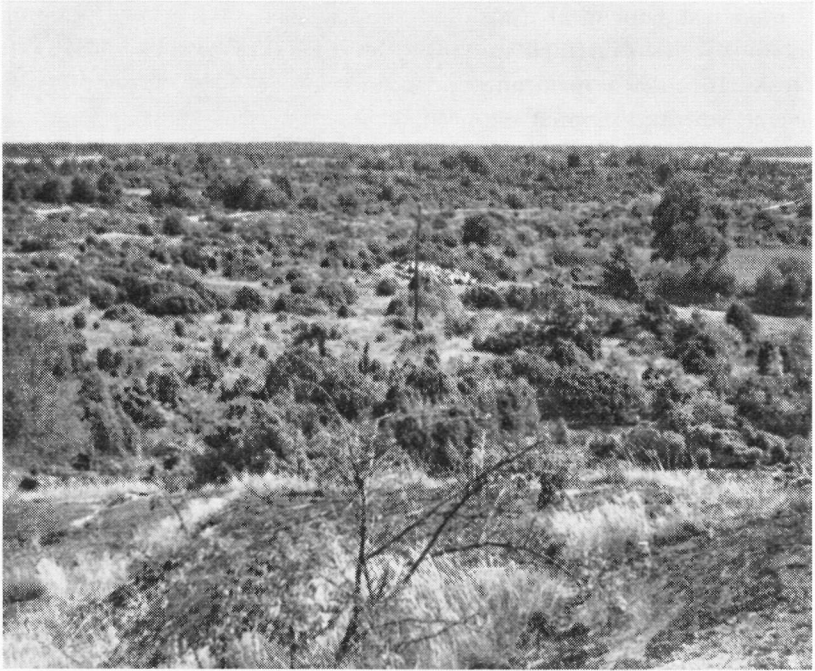


Fig. 4. Vy från Senorens bôte mot öster över Torps utmark. Denna bildar ett vidsträckt gräs-enbuskhedlandskap. Trädgrupperna på bilden består av ungbjörk. Markprofilen Torp I är hämtad från bildens borte, högra del. — View from Senorens bôte over the grazing-grounds of the Torp village. It is a large grass-juniper-heath. The soil profile Torp I is collected from the background, to the right of the picture. — Juli 1953.

sädesslagspollen i slutet av tidig subatlantisk tid, vilket motsvarar slutet av romersk järnålder eller folkvandringstidens början. Samtidigt går de ädla lövträden tillbaka, medan björken hävdar en stark ställning i skogsvegetationen. Det förefaller som om de första större skogsröjningarna inföll under denna tid. De förbättrade redskapen underlättade säkerligen dylika. Den främsta orsaken till det ökade utnyttjandet av markerna har emellertid ansetts vara, att bybildningen tog sin början i mitten och slutet av järnåldern (Sjöbeck 1931, 1932, 1934). Detta medförde en uppdelning av byns mark i inägor — åker och äng — samt utägor (utmark) — skogs- och betesmark. Från Senoren är också järnåldersfynden talrika. Av fasta fornlämningar förekommer bl.a. ett gravfält i Västernäs på en högt belägen kulle (Kumla) väster om nuvarande byn. Möjligen har detta varit ett bygravfält. — Från Västergötland be-

skriver Fries (op.c. s. 39) en intensifierad kulturpåverkan i järnålder, som enligt honom främst visar sig i en kraftig ekskogsdecimering. Eventuellt kan också denna stå i direkt samband med den rationaliseringsåtgärd, som bybildningen innebar.

Antalet hemerofiler stiger kontinuerligt under sen subatlantisk tid, dvs i slutet av järnålder och medeltid, sannolikt parallellt med den allmänna kulturexpansionen. Från och med medeltidens slut sker en kraftigare ökning fram emot nutid.

Det i fig. 5 och pl. I avbildade pollendiagrammet härrör från en markprofil belägen 400 m öster om Senorens böte eller 700 m sydsydöst Torps by, 100 m från havsstranden på en sluttning vättande mot havet i söder, i omedelbar anslutning till högsta litorinastrandvallen (c:a 8 m ö.h.) utbildad under tidigsubboreal tid. Vegetationen är en gräshed av den typ, som kommer att beskrivas som ett *Rumex tenuifolius*-*Cladonia silvatica*-sambälle. Fläckvis förekommer den gräsrikare hedtypen *Potentilla erecta*-*Deschampsia flexuosa*-sambället. Enbuskar är synnerligen vanliga och sätter sin prägel på vegetationen. Enstaka björkar eller björkdungar förekommer. Ställvis har ljungen invaderat gräsheden. Profilen är belägen centralt inom ett större område, omfattande hela södra delen av Senoren, med dessa hedartade växtsambällen (fig. 4).

Stratigrafin är följande. För skikten användes gängse bokstavsbezeichnungar.

A ₀₀	2 cm	Förna bestående av blad och skottbaser av graminider samt mossrester (<i>Pleurozium schreberi</i>).
A ₀ F	2 cm	Brunsvart skikt med tämligen starkt sönderdelat förnamaterial bildande en rotfilt.
A ₀ H	5 cm	Brunsvart humus med enstaka rötter, något mineralblandad. Mycket diffus gräns mot A ₁₋₂ .
A ₁₋₂	7 cm	Smutsigt gråbrun humus, innehållande rikligt med mineralkorn, delvis rena; tydlig mullstruktur.
B ₁	7 cm	Mörkt chokladbrun, starkt humushaltig, mineralrik jord; delvis grynstruktur.
B ₂		Gulbrunt, något sandigt svallgrus.

Enligt Linnermarks terminologi (1960 s. 47 f.) är markprofilen en podsoloid, dvs en podsolerad brunjord. Den har F- och A₂-skikt liksom podsolen; F jämte H bildar en råhumusartad A₀-horisont — H-skiktet motsvarar närmast en råmull (op.c.). Däremot är A₂-skiktet ofullständigt utbildat och gränsen mot humusskiktet diffus till skillnad från podsolen. Pollenkornen är i stort sett väl bevarade. Dock är de oftare korroderade i A₁₋₂- samt B-skikten. Detta tillsammans med jordens

struktur antyder, att dessa ursprungligen bildat en mull. Detta är väsentligt vid tolkningen av pollendiagrammet: analyserna 3, 4 och 5 kan möjligen omfatta omrört material. Men eftersom rikligt med pollenkorner förekommer i de mullartade skikten så måste dessa härröra från en tid med tämligen sur mark (jfr Iversen 1960 s. 12 f., som utfört pollenanalys av ett fossilt mulliknande skikt). Pollenfrekvensen är hög, mycket hög i B-horisontens översta del, vilket tyder på en anrikning. Makroskopiskt synbart kol har ej observerats. En mycket stor del av de mikroskopiska kolpartiklarna, som redovisas i diagrammets avdelning XII utgöres av vid humifieringen förkolade växtrester. De höga frekvenserna i A_{1-2} :s undre samt i B_1 :s övre del beror också på en anrikning. — Humusskiktets pH-värde ligger i detta område omkring 4,5.

Diagramkonstruktionen framgår av figurförklaringen. Genom färgtryck har det varit möjligt att låta gröna färger återspegla skogsvegetation — mörkgröna ekblandskog med hassel eller i stort sett ängsskog, ljusgröna främst björkskog av hedskogskaraktär; bruna färger återspeglar främst hedar men även annan vegetation utan trädskikt, dvs kulturgynnade växtsamhällen, samt gula färger åker jämte övrig kulturvegetation i anslutning till odlingar, vägar och tomtmark.

Diagrammet har indelats i fyra avsnitt, α — δ , vilka i stort sett motsvarar B_{1-} , A_{1-2-} , A_0- samt A_{00} -skikten. Tre olika vegetationshistoriska skeden är representerade av α , γ resp. δ , medan däremot skede β innehåller mera diskutabla pollenspektra. Det är troligt att materialet i dessa är en blandning från α och γ . Däremot visar analyserna, att de senare är väl skilda åt. — Pollenspektra av detta slag kan anses representera vegetationen inom ett område med c:a 1 km radie, dock får alltid hänsyn tagas till att den rent lokala vegetationen har stor betydelse.

Skede α kan på grund av avsaknaden av *Fagus* och *Picea* möjligen dateras till subboreal tid. Det karakteriseras av synnerligen höga *Tilia*-frekvenser (80—90 % av övriga trädslag). En selektiv destruktion kan bidra till dessa höga värden; de låga *Pinus*-värdena talar dock emot detta (Fægri & Iversen 1950). Övriga ekblandskogskonstituenterna har låga värden liksom *Betula*. *Stellaria holostea* förekommer, vilket är att vänta, då ädellövskogen har så tydlig dominans. *Polypodium vulgare* är synnerligen vanlig, vilket bör tolkas som att här funits en sluten skogsvegetation. Den öppna markens växtsamhällen är mycket svagt representerade: enligt totaldiagrammet kommer mindre än 10 % av pollenkorner från växter tillhörande dem. Dock är *Calluna* samt övriga ericacéer (troligen *Vaccinium*-arter) något rikligare företrädare här än

i de båda närmast efterföljande avsnitten. Antropokorer saknas, övriga hemerofiler är sällsynta.

Det är tydligt, att analyserna inom det första skedet härrör från en tämligen sluten lindskog. Lind måste ha vuxit i omedelbar närhet till provtagningsplatsen, emedan så höga pollenfrekvenser är mycket ovanliga (linden har svag pollenspridning men relativt hög pollenproduktion). De höga *Tilia*-frekvenserna är dock ej helt lokala. Även i en markprofil på en gräs-ljung-hed belägen 400 m västnordväst om denna plats är lindfrekvenserna höga i de analyser, som ligger under humustäcket. Det bör i detta sammanhang påpekas, att i de sydöstblekingska pollendiagrammens subboreala och tidigsubatlantiska avsnitt *Tilia* är en mycket viktig komponent i ekblandskogen.

På den under tidig subboreal tid blottlagda stranden har så småningom utbildats en ekblandskog, där linden utgjort ett kraftigt inslag. Det synes ha varit en *Quercus* - *Tilia* - *Stellaria holostea* - ängsskog (se vegetationsbeskrivningen i kommande uppsats). Humustypen har varit en mull.

Skede γ börjar samtidigt som *Fagus* uppträder för första gången. *Picea* förekommer och tilltar i frekvens mot skedets slut. Det omfattar större delen av subatlantisk tid.

Tilia-värdena är fortfarande tämligen höga men dock hela tiden fallande samtidigt som *Betula*-värdena stiger. *Quercus*-frekvensen ökar markant. *Stellaria holostea* uppvisar synnerligen höga värden i början av detta skede. I nutida vegetation ökar frekvensen av denna art i lövskogsgläntor, t. ex. i svagt betad hagmark. I förhållande till det totala antalet terrestra växter minskar trädslagen starkt till förmån för den öppna markens växter: *Juniperus*, *Calluna* (i slutet av skedet), *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosella* coll., graminéer, compositéer av Liguliflorae-gruppen (sannolikt *Hieracium* och *Taraxacum*) samt flera (lokala) antropokorer, *Artemisia*-arter, chenopodiaceer, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*. Sädesslag uppträder för första gången i detta skede och visar en stigande tendens. Analyserna visar en oerhört kraftig ökning av den hemerofila floran, såväl örter, graminider, ris och buskar som träd (björk).

Växtsamhällena kan ha förändrats på följande sätt. Den linddominerande slutna ängsskogen har utsatts för kulturpåverkan: skogsbyte — höga *Plantago lanceolata*-värden uppträder tidigt — och kanske någon avverkning, vilket givit upphov till hagmark, där träd och trädgrupper av lind, ek och björk växt mellan betade ängsfläckar. — Det bör observeras, att uppgifter finns om lindens rikliga förekomst på ön

under 1600-talet (s. 401). I de nutida lundfragmenten är linden näst efter eken det vanligaste trädslaget.

Så småningom har linden nästan helt försvunnit från denna plats. Lokal trädpollenproduktion influerar ej längre pollenspektra i samma utsträckning som tidigare. Samtidigt ökar ekens frekvens, vilket dock kan bero på att pollen från mera avlägsna ekskogar kan göra sig gällande. Parallellt härmed sker en oerhört kraftig ökning av den öppna markens växtsambällen — hagmarker förvandlas till gräs-enbusk-hedar av olika slag på grund av en intensiv betning, som förhindrar återväxten. Ökningen av *Rumex acetosella* antyder, att gräsheden *Rumex tenuifolius* - *Cladonia silvatica* - samhället fått stor utbredning. Detta är i nutiden ett karaktärssamhälle för långvarigt och starkt betade områden. Fläckvis sker dock en regeneration — björken invandrar eller får större spridning.

Under detta skede inträffar något annat väsentligt i områdets närhet. Åkrar med odling av sädesslag tillkommer. I stort sett förlöper detta skeende parallellt med ökningen av betningens intensitet.

Under skede γ uppkommer skoglösa marker, ett beteslandskap med gräshedar och lind-björk-hagar. En podsolering av marken sätter in samtidigt med betningens början. En liknande utveckling i degenereerade lövängar skildras av Linnermark (1960 s. 39 ff.).

Skede δ omfattar endast en analys, vilken dock avviker ganska mycket från de närmast föregående. Den kan möjligen representera ett genomsnittligt spektrum från nyare tiden.

Under detta skede minskar trädpollenkornen ännu mera på bekostnad av övriga växter. *Tilia* har nästan helt försvunnit. *Quercus* är det dominerande trädslaget inom ekblandskogen. *Betula* har ökat starkt (utgör c:a 60 % av samtliga trädslag). Skogsörter förekommer ej. Pollen från den öppna markens växtsambällen utgör 75 %. Den främsta skillnaden gentemot föregående skede är, att *Calluna* har något större frekvens, att *Juniperus* ökat betydligt, samt att sädesslagen ökat något.

Liksom föregående skede är detta skoglöst. De öppna betesmarkernas arealer har utvidgats, men intensiteten av betningen tycks ha minskats — den ökade frekvensen av *Juniperus* och *Calluna* antyder detta. Den kraftiga *Betula*-stigningen visar, att en regeneration har förekommit — sannolikt återspeglar detta uppkomsten av hagmarker inom områden med måttlig betning, vilka fortfarande är mycket vanliga. Vidare tycks den odlade arealen ha utvidgats.

Den pollenanalyserade profilen kan indelas i två vegetationshistoriska huvudskeden: ett skogsskede omfattande α och sannolikt β samt ett

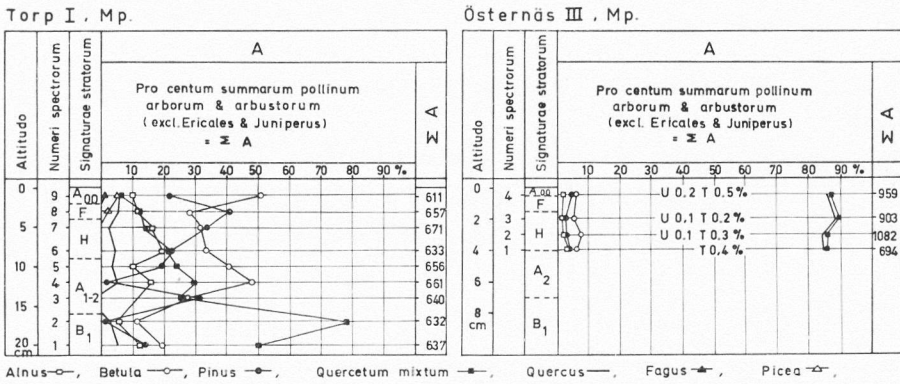


Fig. 5. Markprofiler från Torp I och Östernäs III — normaldiagram. I den senare profilens sämre bevarade pollenmaterial från blekjorden förekommer *Tilia*, *Stellaria holostea* och *Polypodium* i betydligt högre frekvens än i råhumusen. Denna faller helt inom subatlantisk tid. U=*Ulmus*, T=*Tilia*. — Soil profiles from Torp I and Östernäs III. The last mentioned is a distinct podsol in a region with oak-forests. The raw-humus is from Sub-atlantic time.

hedskede omfattande γ och δ . Då det gäller markhorisonterna så motsvarar det förra ett undre mullartat, det senare ett råhumusartat skikt. Bildningen av den senare började samtidigt med att skogen av människan togs i bruk för bete. Människans verksamhet från ungefär mitten av subatlantisk tid — järnålderns senare del — har således resulterat i en radikal förändring av växtsamhällena medförande en podsolering av marken. Orsaken till den svaga podsoleringen torde främst kunna sökas i områdets låga humiditet.

De vegetationshistoriska slutsatser, som dragits ur det beskrivna diagrammet verifieras från andra platser belägna inom områden med likartad vegetation: gräs- eller ljunghed. Således har mycket likartade diagram erhållits från ostslutningen av Senorens böte, 400 m från ovan beskrivna provtagningsplats, samt inom hedområdet 300 m sydväst sydligaste gården i Östernäs. Dessutom har en fullständigt parallell utveckling kunnat konstateras från gräs-enbusk-hedslandskapet i Torhamns yttre skärgård, belagd av en pollenanalyserad 50 cm mäktig gyttjeprofil på Utlängan, c:a 10 km söder Torp på Senoren. Orsaken till den allmänt inträffade förändringen under järnålderns senare del synes kunna parallelliseras med bybildningen.

Två markprofiler från öns kogsområden har också blivit studerade. Det är från ett hedskogsområde 800 m nordöst Östernäs by. Här är en tydlig podsol utbildad. Analyser inom denna visar en fullständig kontinuitet av den nu rådande ekskogsvegetationen under subatlantisk

tid. Preliminära analyser antyder, att en utveckling från ängsekskog ägt rum. Förändringen torde betingats av en podsolering, utan människans inverkan, i början av subatlantisk tid. Diagram, fig. 5.

Arkivaliers vittnesbörd

Pollendiagrammen visar, att människans utnyttjande av den naturliga vegetationen förändrats väsentligt omkring mitten av subatlantisk tid, dvs slutet av järnåldern. Från denna tid vet vi för närvarande endast, att bebyggelse förekommit på ön, men ej av vilken art. Dock kan man med största sannolikhet parallellisera denna förändring med bylandskapets uppkomst såsom det beskrivits av bl.a. Sjöbeck (1931, 1932, 1934 samt senare arbeten). I tiden förlägger han denna till folkvandnings- och vikingatid. I Skåne torde de första byarna ha uppkommit under äldre folkvandringstid (Strömberg 1961 s. 179 ff.). Den främsta orsaken synes ha varit det allmänna bruket av järn till redskap. Bidragande orsaker kan ha varit de oroliga tiderna, som gynnade en sammanflyttning av enskilda gårdar till en by. Man kanske tvingades till en rationellare brukning av marken. Impulser utifrån torde också ha bidragit (l.c.). De första agglomerationernas uppkomst blev mycket betydelsefullt för landskapsbildens utseende. Man började planmässigt organisera byns mark med särskilt hänsyn till boskapskötselns utomordentligt stora betydelse.

Befolkningen lockades till trakter med rik lövskog. Här fanns också den bördigaste jorden, som helt naturligt disponerades för slätterängar och så småningom åkrar, vilka då kom att ligga insprängda i lövskogen. Den organiserade lövängskulturen såsom den är känd från senare tid uppkom. Röjningarna i skogen gjordes inte i första hand för att få åkerjord utan för att förbättra lövskogen och höja dess produktion. Lövängen var nämligen avsedd att lämna vinterfoder i form av såväl hö som »hamlade» trädgrenar till kreaturen. »Åkern och ängen» eller inägorna inhägnades, för att byns boskap ej skulle komma dit in och göra skada. Under sommarhalvåret utgjordes nämligen betesmarken av den magra, i dessa trakter mera stenbundna jorden belägen mellan de olika byarnas inägor — utmarken eller utägorna. Denna var också byns skogsmark, från vilken det huvudsakliga virket och bränslet hämtades. Väsentligt är att utmarken till in på 1700- eller 1800-talet var »allmänning» för hela byn. Själva bebyggelsen låg ofta samlad på gränsen mellan in- och utägor eller på en torrare kulle inom inägorna.

Första gången Senoren («Sinhornhus») omnämns är i Konung Valdemars jordebok från 1231. På ön fanns då tre gårdar,

som skulle lämna underhåll till konungen. Begreppet gård motsvarar hemman och kan följaktligen ha flera brukare (Björnsson 1946 s. 33).

De första detaljerna om öns natur, särskilt kontrasten mellan utmark och inägor möter man i 1671 års jordebok. En bild av byarnas organisation finner man i följande citat beträffande en gård, sannolikt belägen i Västernäs (s. 250). »Truls Madtsson i Senoren Hafwer Muhle-bete och Klöfwedrefftt, medh nödtorftigh Eldebrandh i fälladen, medh Hwar andre på Öön, som bland Stoorer bergh, och Steen klippor och någon små Surskough ähr begripen. Jemwähl der till een Lijten Öö kallad Swänöen medh små Eneskough, till Gierdsselfångh, och böcke-skough när Skafvell blifver i allmenninge Skough; . . . deslikest Engen aff Hårdewaldh, Sältningh, medh Röör wass, hwar uthi ähr någon Eeke-skough och öfwerflödigh Lindeskough . . .». Den allmänna bokskogen torde ha legat på fastlandet.

För 1700-talet kan man få en fullständig, detaljrik kartbild av ön (inägokartor jämte främst utmarkskartan av år 1777). Boskapsskötsel, som en gång framtvingade byorganisationen, var fortfarande av fundamental betydelse (jfr Sjöborg 1792—93 s. 33). Detta förhållande bidrog till att konservera den gamla landskapsbilden (Sjöbeck 1934 s. 44). Kartorna avspeglar det gamla bylandskapet och dess organisation i stort såsom det kanske sett ut ända sedan bybildningen under järnåldern (jfr Pettersson 1958 s. 23). På ön fanns de tre byarna Östernäs, Västernäs och Torp nämnda i storleksordning (fig. 7). Kartorna lämnar också goda uppgifter om de skogliga förhållandena (fig. 6).

Den gemensamma utmarken hade utnyttjats hårt: främst för erhållande av bränsle och bete. Det bör observeras, att betningen var av annan art än i nutiden, emedan fårskötseln och i viss mån getaveln var av mycket stor betydelse (Björnsson 1946 s. 100 f.). Utmarken var nästan helt skoglös. »Denna samfälte utmark består till större delen av ideliga Stenskär, Klippor och Berg.» Sanka områden, särskilt på öns västra del samt i den centrala delens dalgångar, bar al- och björkskog. I övrigt förekom björk sporadiskt (på bergen i väster dessutom något tall), medan enbuskarna var desto talrikare. Ek är ej uppgiven. Just på den plats, där den ovan beskrivna markprofilen är hämtad står följande: »Stenbackar med litet gräsbete emellan.» Liknande notiser finner man i övrigt på de mera höglänta områdena såväl i Torp som i övriga områden av öns utmark. I dälderna förekom »gräskärr». De odlade områdena, små, inhägnade lyckor, intog mycket små arealer. — Utmarkskartan ger en bild av genom betning starkt nedslitna områden.

De större öarna omkring Senoren anslöt sig då det gällde vegetationen

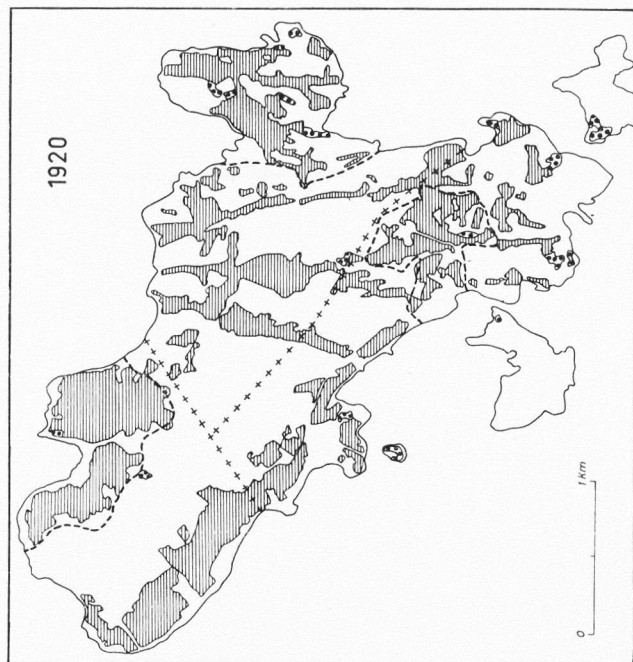


Fig. 8.

Fig. 7—9. Kartor visande åkerarealens utbredning omkring 1780, 1850 och 1920. Streck-prickad linje: hägnad kring utmarksupplodling, krysslinjor: hägnad mellan byarna, prickade områden: åkrar övergivna mellan 1920 och 1960. Hägnader mellan olika ägares skiften, som tillkommit under 1800-talet har ej markerats, men de återfinns på ekonomiska kartbladet. — Maps showing the distribution of the fields about 1780, 1850 and 1920. Dot-dashed line: fence around cultivated area on "utmarken", cross-lines: fences between the villages, dotted areas: abandoned fields between 1920 and 1960.

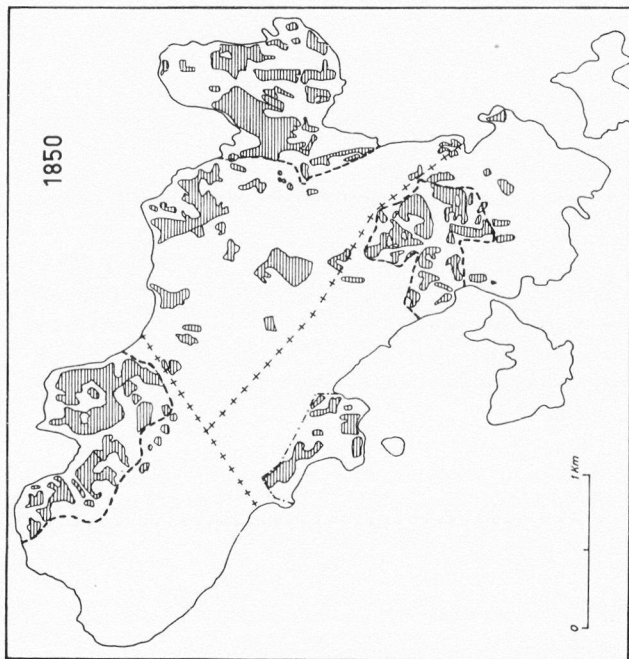


Fig. 9.

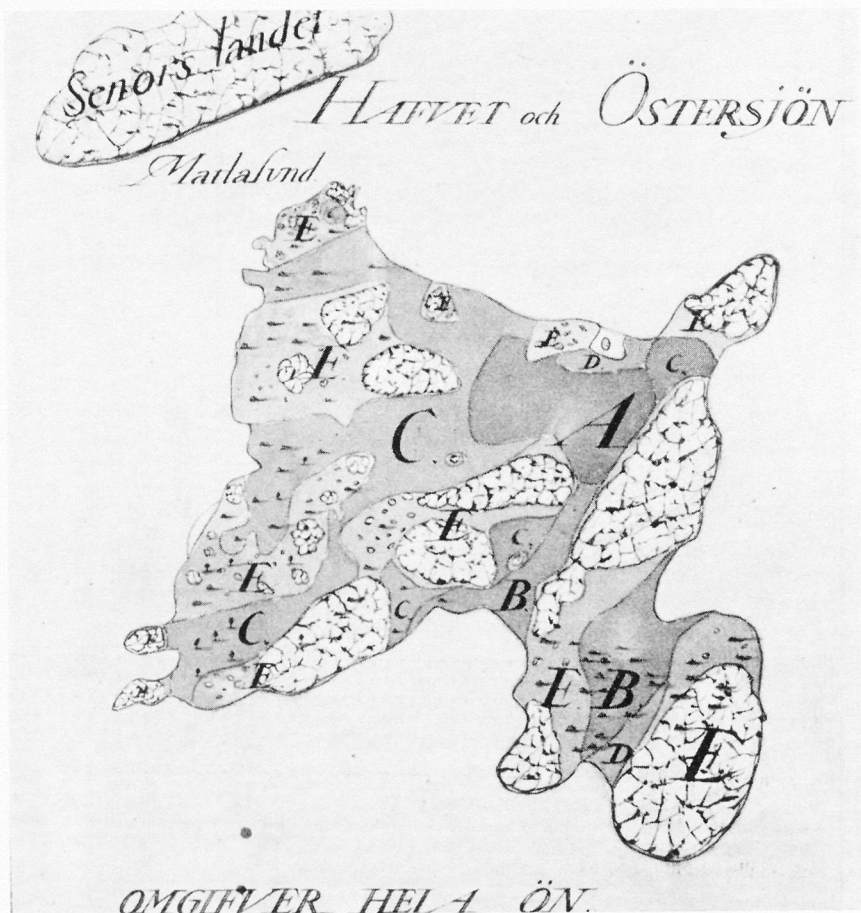


Fig. 10. Karta över Svenö år 1760 (skattdömsakt) tillhörande nr 117 i Västernäs. Den visar det karakteristiska utseendet av en holme, som sedan lång tid tillbaka nyttjats för sommarbete — gräshed med enbuskar dominerar. — Map of Svenö 1760 showing the characteristic landscape of a small island used for a long time for cattle grazing during the summer — grass-heath with junipers is the predominant plant community.

- A. Tufvig maäng utan skog taxeras till $1\frac{1}{2}$ lass/tunl.
- B. Däldig och sidländ hårdvall af hvilken det östra stycket är hälften med ene bewuxet, såsom lemning af den eneskog förr hela skäret tyckes burit, taxeras till $\frac{3}{4}$ lass/tunl.
- C. Höglända och skoglösa backar af grund och mager grusjord, taxeras till $\frac{1}{2}$ lass/tunl.
- D. Stycken vid stranden, hvarpå havsvatnet stundom uppstiger.
- E. Berg och stenbundna backar af något smått ene bewuxna.

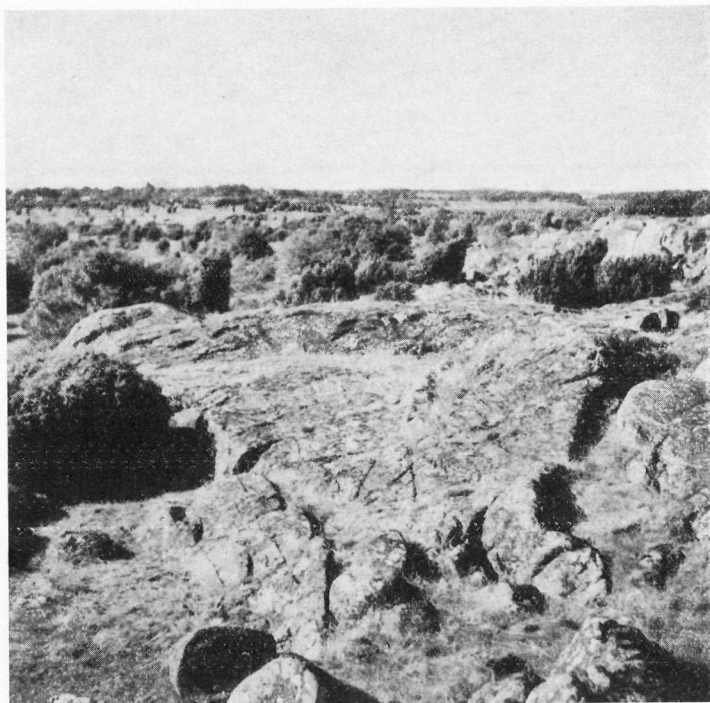


Fig. 11. Vy över Svenö. Gräs-enbuskheden är fortfarande den dominerande vegetationstypen. Öns användning är också densamma som under 1700-talet. — View from Svenö with its grass-juniper-heath. The island is used for cattle as in the eighteenth century. — Aug. 1959.

i stort till utmarken (fig. 10 och 11). De karakteriserades av skoglöshet men en rikedom på enbuskar. Denna hedartade vegetation är en följd av ett långvarigt utnyttjande till sommarbete, ofta gemensamt av en hel by. I skattlägningsakten till Skällö (1766) står följande: »Skiellö nyttjas av Torps Bymän, . . ., är mycket bergig och stenig med några apalar och 3 st Ekar, skattlagt av skattläggningsmännen för 5 Nöt och 20 får . . .». Om Svenön heter det år 1760, att den är med »Ene bewuxet såsom lämning av den eneskog förr hela skäret tyckes burit».

De tre byarnas inägor omfattar mera låglänta, mindre steniga och bergiga områden. Utväljandet av dessa bördiga områden torde gjorts med stor omsorg vid byarnas bildning. Säkerligen var dessa områden då bevuxna med yppiga ekblandskogar. Det förhållandet, att ekskogar eller snarare fragment av dylika under såväl 1700-talet som i nutiden är begränsade till inägorna kan leda till slutsatsen, att denna artrika



Fig. 12. Inägoigrän i Västernäs — till vänster utmarkens gräshed, till höger inägornas lundvegetation. — Old boundary between grazing-ground to the left and grove to the right of the Västernäs village. — Maj 1961.

vegetation primärt var begränsad till de områden, som senare utvaldes till inägor. Emellertid finns det många områden på utmarken, som av edafiska skäl skulle kunna bära ekskog. Ett större sådant område finns i trakten norr om den nuvarande Sturköbrons landfäste, vars terrestra mark givit bördiga åkrar fr.o.m. 1800-talet. De pollenanalyserade markprofilerna på utmarken antyder också, att den ursprungliga vegetationen i stor utsträckning var ekblandskog.

Av stor vikt för de olika växtsambällenas utbredning är hägnadssystemet. Dessa hägnader, vilka nästan utan undantag bestod av kraftiga stenmurar, avsåg att hålla kreaturen utanför inägorna eller utanför det odlade gårdet (fig. 12 och 13). I Östernäs låg byn på en höjd mellan utmark i väster och inägor i öster. De senare var indelade i tre gårderna (vångar): Norra Gårdet, och Södra Gårdet med åker och äng samt öster om dessa Stora Änggårdet. Det rådde således tvåsädesbruk, vilket var

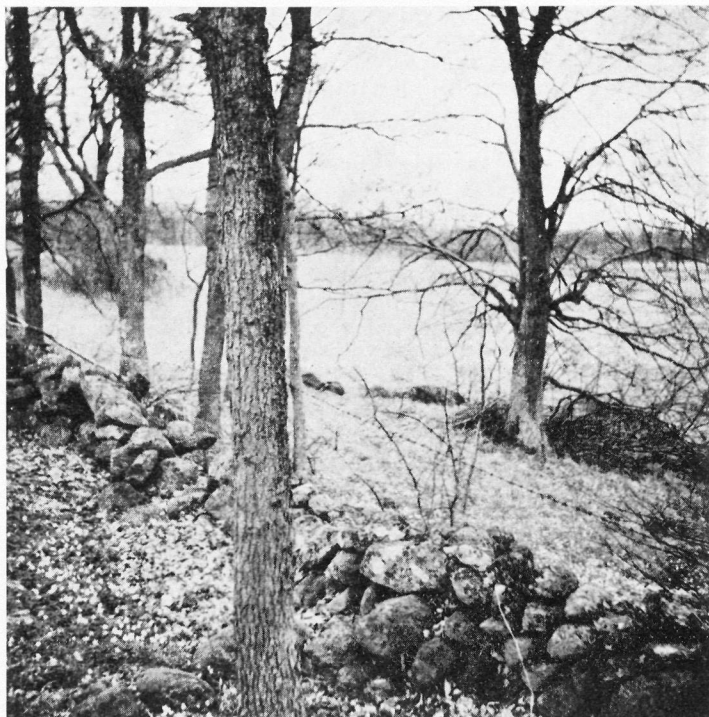


Fig. 13. Gräns mellan Stora Änggärdet och Norra Gärdet i Östernäs by. Åkergärdets uppodlade mark syns i bakgrunden. Fortfarande finns den häst bevarade lundvegetationen inom änggärdet, medan den inom åkergärderna har trängts undan till de mest kuperade områdena (såsom på bilden). — Old boundary between area with park-meadows (in the front) and "fields-and-meadows" of the Östernäs village. — April 1962.

ett ovanligt förhållande för Blekinge, då hela landskapet med undantag av östra delen av Kristianopel var en ensädesbygd (Björnsson 1946 s. 85). Östernäs synes ha varit en rik by med så mycket odlad jord, att man hade råd att låta hälften därav ligga i träda. Dessutom fanns så mycket ädellövskog samlad inom inägorna att ett särskilt änggärde hade kunnat avskiljas. Även detta var ovanligt. Större delen av detta gärde var bevuxet med skog, främst ek. Denna skog intog de i nord-sydlig riktning gående drumlinartade ryggarna. Blockigheten inom dessa torde ha gjort slätter omöjlig, varför enda kulturpåverkan blev svag betning av nötkreaturen under sensommar och höst. Härigenom gavs inom ett större område möjligheter till att bevara en någorlunda

naturlig ekblandskog och dennas växtsamhällen. Mellan dessa skogsholmar (»runnor») utbredde sig smala slätterängar.

Västernäs by låg på sluttningen mot norr av ett större höjdområde med utmarken i söder och inägorna i nordväst-nordost. Dessa synes ha legat inom en och samma hägnad. Här rådde således ensädesbruk. (Fig. 14).

Torps by låg på en höjd till större delen omgiven av inägorna. I dessas sydöstra del låg Östre Gården (nr 115) helt avskild. Denna samt den västra gården (nr 113) hade »i alla tider varit med gärdesgårdar åtskilda». De återstående bägge gårdarna hade ägoblandning. Här rådde tresäde — åker och äng var fördelad på tre gårderna: Norra Gärde, Mellan Gärde och Södra eller Nedersta Gärde.

Skifteskartorna, se fig. 6 och 7, visar att den samlade åkerarealen var mycket ringa vid 1700-talets slut. Den upptog en liten del av inägorna. De enskilda åkertegarnas läge och form var karaktéristiskt: små, i allmänhet mycket långsträckta åkerlappar anpassade efter terrängen. De låg mer eller mindre spridda i (löv-) ängen mellan bergknallar och moränanhopningar. De senare var oftast be vuxna med ädla lövträd (med lundvegetation), medan stenfriare områden var öppna eller hade glesare träd- och buskvegetation för att möjliggöra slätter. De växtsamhällen, som inordnas under skogsbrynvegetationen, måste haft stor utbredning — lövängskulturen torde alltid ha gynnat de artrika torrängssamhällena (Pettersson 1945 s. 40, jfr Fries 1958 b s. 50). Lövängslandskapet framträder väl på storskifteskartan från Västernäs med beskrivning (fig. 14).

Storskiftet av utmarken som ägde rum 1777—81 innebar, att på den tidigare av byarna gemensamt nyttjade marken utlades bygränser, vilka så småningom markerades med stenmurar. Dessa gränslinjer kom senare att få betydelse för vegetationslandskapet, emedan de åstadkom en differentiering av betningens intensitet. För övrigt innebar skiftet, att all mark delades mellan gårdarna med hänsyn till dessas storlek och markens beskaffenhet. Härvid togs alltid hänsyn till de gamla in- och utägo- samt gärdesgränserna, så att dessa områden delades var för sig. De nya gränserna tycks ej ha markerats med fasta hägnader före laga skiftet.

Fram till laga skiftet omkring 1800-talets mitt hände mycket, som förändrade landskapsbilden (fig. 8). Utmarkens bördigaste terrestra jordar odlades upp. Skiftning av dylika uppodlingar verkställdes redan 1794—99 (Östernäs) — området nordnordväst om byn — samt 1801—02 (Torp) — ett större område beläget på halvön

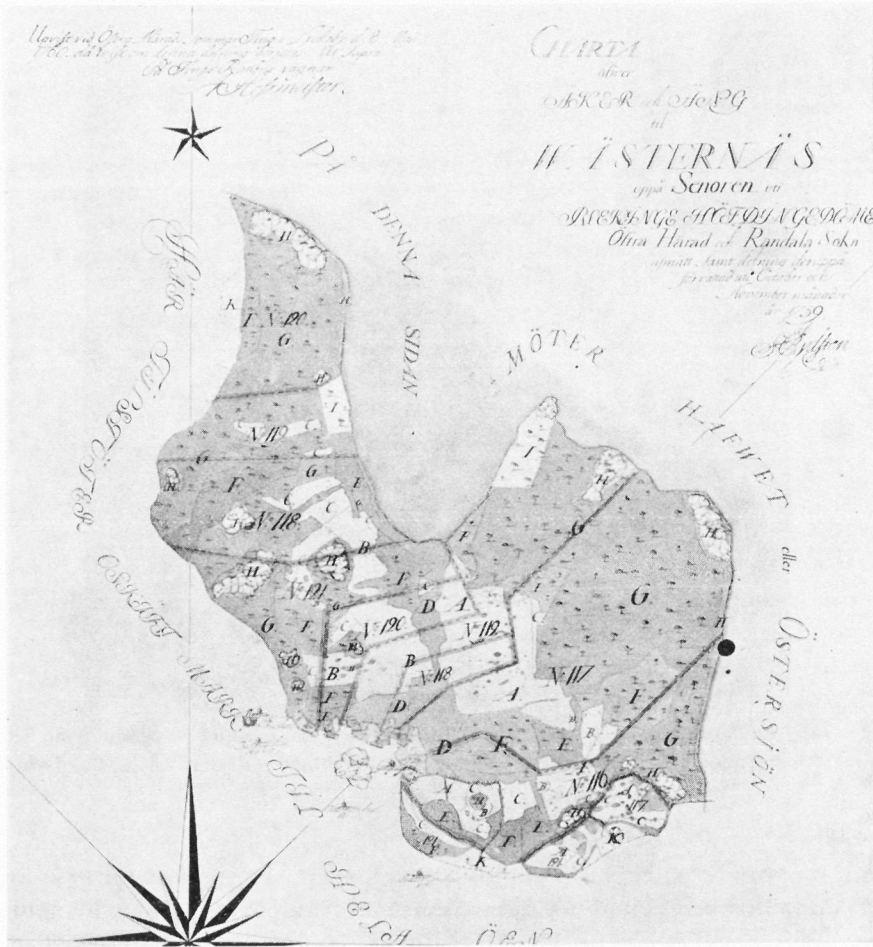


Fig. 14. Karta över inägora till Västernäs år 1759 (storskifte). Beskrivningen lämnar åtskilliga detaljer om lövängens sammansättning. — Map of "inägor" to the Västernäs village 1759 showing the character of the park-meadow and its scattered fields.

- A, B, C utgöres av åker.
- D. Sidlånd och bördig hårdvall taxerad till 4 lass/tunl.
- E. Jämländ bördig hårdvall taxerad till 3 lass/tunl.
- F. Hög- och jämländ mindre bördig hårdvall med tun ek och hasselskog somligastädes, och somligastädes med tufvor och alskog bevuxen, taxerad till 1 1/2 lass/tunl.
- G. Skrin och backig hårdvall med ek och hasselskog bevuxen taxerad till 3/4 lass/tunl.
- H. Ofruktbara backar och berg. I. Hamnplatser. K. Intagor av utmarker.



Fig. 15. Lundlandskap i Östernäs by. Till vänster en artrik lund skyddad från betning. I bakgrunden en något lägre liggande åker — tidigare slätteräng. — Landscape with groves in Östernäs. — April 1962.

vid nuvarande Sturköbrons landfäste (Ekenäs). Av särskilt intresse är, att uppodlingarna inom det senare området från början ej blev hägnade var för sig, vilket var brukligt för utmarkslyckor utan med ett gemensamt stängsel nordost om området (detta fanns även vid laga skiftet 1834). Härigenom skyddades inte bara åker utan även kvarvarande skogsvegetation från den starka betningen på utmarken. — Västernäs hade gjort obetydliga nyodlingar.

Åkern inom inägorna hade utvidgats betydligt. I Östernäs änggårde hade uppodlingar skett på flera av 1700-talets slätterängar. Stenmuren mellan änggårdet och åkergårderna torde ha mist sin betydelse under denna tid. Däremot visar kartorna, att murarna mellan in- och utägor fortfarande var av betydelse men vid den nya delningen lades ägoskiftet utan hänsyn till dessa tvärs över den gamla betydelsefulla gränsen.

Ännu större förändringar har drabbat landskapet efter laga skiftet (fig. 9): uppodling av in- och utägor i betydande omfattning.



Fig. 16. Eklund i södra delen av Östernäs' inägor. Ökad betning under några decennier har medfört utarmning av fältskikt och buskskikt samtidigt som björkar och enbuskar kommit in. Lunden håller på att bli en öppen hagmark. På våren dominerar vegetationen av *Anemone nemorosa*. — Oak-grove in Östernäs. Increased grazing has resulted in a more poor flora and a more open forest type. — April 1953.

särskilt låglänta områden med kärrjordar, varigenom större sammanhängande åkerarealer erhållits; utspridning av bebyggelsen, dock ej gårdar utan små lägenheter (torp). Av väsentlig betydelse för vegetationen är, att liksom de gamla gårdesgränserna tidigare brutits ner, så har in- och utägo gränserna mist sin betydelse. Varje bonde har fått möjlighet att nyttja sin mark så som han själv vill. Däremot har stenväggarna mellan olika ägares skiften, vilka således byggts under 1800-talet, fått allt större betydelse. Detta medför främst, att hårdare bete och skogsavverkning kan förekomma även i inägomark. Medan det förut i varje by endast fanns en mur, vilken skiljde skog från hed, så finns det nu ett flertal dylika, där man kan finna samma vegetationsgräns.

I de forna inägorna har således lundvegetationen trängts undan

starkt, särskilt märks detta i Torp och Västernäs, där den finns kvar på några små fläckar i kuperad terräng, skogsholmar i åkrar eller branter mot havet. I Östernäs finns dock åtskilliga lundar kvar, särskilt inom det forna änggårdet (fig. 15). Men även kvalitativt har denna vegetation gått tillbaka. Det under 1900-talet vanliga skogsbetet har medfört en kraftig degeneration av busk- och fältskikt (fig. 16). På vissa skiften, där betning och avverkning pågått längre tid, har hagmarker med björkdominans uppkommit. Emellertid har under sista årtiondet en minskning av antalet kreatur på vissa gårdar medfört en regeneration tydligt märkbar i busk- och fältskikt. Under de allra sista åren har exploateringen av strandområden för fritidsbebyggelse medfört ett nytt hot mot dessa lundar. Jordbruksrationalisering har medfört igenläggning av vissa åkrar.

Skogsbrynsvegetationen, delvis ängsartad delvis lundartad, torde minskat sin areal betydligt; den är undanträngd främst till åker- och vägrenar vid lundar, där man sparat en remsa öppen mark mellan åker och skog. De senaste årens försummade slåtter gör emellertid, att flera skogsbryn är under igenväxning av täta busksnår.

I utmarken hade intensiteten av avverkning och betning sannolikt nått sin kulmen under 1800-talet. Den delning av utmarken, som verkställdes under detta århundrade, medförde här liksom annorstädes en skövling av skogen (muntl. medd. från äldre personer; jfr Fries 1958 a s. 56 ff.). Betningen, särskilt av får, har minskat oerhört under de sista 50 åren. Detta har varit av mycket stor betydelse för vegetationen (jfr Steen 1958 s. 50 f.). Det har medfört en spridning av enen och på marker där betningen helt upphört en kraftig utbredning av Ljungen. Parallellt har björken ökat, bildande hagmarksvegetation i områden, som fortfarande betas (särskilt Västernäs och västra delen av Torp) samt smärre björkdungar inom Ljunghedsområden. Inom smärre områden har barrträd planterats. De magra gräshedarna, som under 1700- och 1800-tal troligtvis haft mycket stor utbredning, har alltså gått tillbaka. På södra delen av ön inom Torps by har de dock fortfarande stor utbredning. Här är också utmarksbetningen fortfarande av stor betydelse. Till detta område ansluter sig de större öarna söder om Senoren. De har bibehållit den betespräglade, hedartade gräs-enbuskvegetationen, som de hade redan på de första kartorna från 1700-talet. Nyttjandet är också detsamma: bete för kvigor, kalvar, får och enstaka hästar.

Vegetationsförändringarna under de två senaste decennierna kan sammanfattas på följande sätt:

Inägor. 1) Igenväxning av ek- och björkhagmarker till lundvegetation; 2) igenväxning av skogsbryn till skog, 3) igenväxning av åker till björkskog.

Utmark. 1) Nykolonisation av ljung, uppkomst av vidsträckta ljunghedar, 2) nykolonisation av björk (och ek), 3) plantering av barrträd (tall) (jfr Fries 1958 a s. 61 ff.). Inom hela området dominerar således regenerationsprocesser.

Trots att som nämnts ovan den vid bybildningen bildade gränslinjen inägor/utägor har börjat utplånas, så är den dock fortfarande av betydelse för vegetation och flora (fig. 12). Detta kommer att belysas i en senare uppsats, men ett exempel skall här beskrivas. Inägornas skogsbrynvegetation har varit föremål för mera ingående studier. Även på utmarkerna förekommer skogsbryn med motsvarande läge vid åkerrenar. I vidstående tabell har jämförelser gjorts mellan två bestånd av vartdera slaget. Det råder stora såväl kvantitativa som kvalitativa skillnader — inägornas skogsbryn är artrikt och flera krävande arter förekommer. Orsaken är närmast att finna i de helt olika kontaktsamhällena (jfr Ivarsson s. 30 f. och 96): för inägorna ängsekskog, *Quercus robur* - *Stellaria holostea* - samhälle, för utmarken hedbjörkskog, *Vaccinium myrtillus* - *Deschampsia flexuosa* - samhälle. Det förra har sin motsvarighet inom Ivarssons *Agrostis tenuis* - samhälle, det senare inom dennes *Deschampsia flexuosa* - samhälle. Inägornas skogsbrynsvegetation är av torrängstyp och har benämnts *Knautia* - *Geranium sanguineum* - samhälle efter två krävande karaktärsarter, utmarkernas av gräshedstyp, *Hieracium umbellatum* - *Deschampsia flexuosa* - samhälle, vilket kan betraktas som en variant av gräsheden *Potentilla erecta* - *Deschampsia flexuosa* - samhället. Orsaken till skillnaden är emellertid egentligen att söka i de historiska förhållandena.

Pollenanalytiska och arkivaliska studier har sålunda klarlagt bakgrunden till det nutida vegetationslandskapet. Detta har endast mycket små områden bevarade med någorlunda naturlig vegetation frånsett hållmarker, havsstränder och vissa kärr.

Pollenanalysen har givit de stora dragen i vegetationsutvecklingen från urskogsskedet till det helt kulturpräglade skedet, medan arkivalierna lämnat detaljerna i utvecklingen från 1700-talet. I de delar pollendiagram och arkivalier täcker varandra tidsmässigt visar de en enhetlig bild. — Pollenanalytiskt undersökta markprofiler kan eventuellt med stöd av lantmäterikartor kartlägga vegetationen före människans stora omdaning av densamma under järnåldern, dvs i stort sett varje

Tabell över skogsbrynsvegetation i inägor—utmark

Samhälle	Knautia - Geranium sanguineum - smh.		Hieracium umbellatum - Deschampsia flexuosa - smh.	
	1	2	3	4
Bestånd nr.				
A. Acer platanoides	/	.	.
Quercus robur	×	×	.	/
Tilia cordata	×	×	.	.
Corylus avellana	×	/	.	.
Crataegus oxyacantha	×	/	.	/
Allium scorodoprasum	/	.	.
Campanula persicifolia	/	.	.	.
Geranium sanguineum	×	.	.
Helianthemum nummularium	/	/	.	.
Knautia arvensis	/	.	.
Lathyrus niger	/	×	.	.
Melampyrum nemorosum	×××	×	.	.
Mercurialis perennis	/	.	.	.
Primula veris	/	.	.	.
Vicia cassubica	/	×	.	.
Viola riviniana	/	/	.	.
Dactylis glomerata	×	.	.
B. Betula verrucosa	×	×
Vaccinium myrtillus	/
Potentilla erecta	/	.	.	×
Deschampsia flexuosa	×	.	/	××
C. Malus silvestris	/	.	.	.
Populus tremula	/
Quercus petraea	/	.	.	.
— — × robur	×	/	.	.
Salix caprea	/	.
Sorbus intermedia	/	.	/
Crataegus monogyna	/	/	.	.
Prunus spinosa	/	.	/
Rhamnus cathartica	/	.	.	.
— frangula	/	.
Rosa canina	/	/
Rubus corylifolius coll.	/
— idaeus	/	.
Calluna vulgaris	/	/
Achillea millefolium	/	×	/	×
Agrimonia eupatoria	/	.	.
Ajuga pyramidalis	/	.	.	.
Allium vineale	/	.	.
Anemone hepatica	/	.	.	.

Beståndens storlek c:a 400 m². Frekvensskala efter Pettersson (1958 s. 8).

1 = 500 m SE östligaste gården i Östernäs, skogsbryn mellan ekskog och åker. 19.VII.1961.

2 = 400 m NE nordligaste gården i Östernäs, mellan ekskog och åker. 10.VII.1961.

3 = 700 m SSW Senorens sjömärke, skogsbryn mellan björkskog och åker. 14.VIII.1961.

4 = 700 m NW sydligaste gården i Östernäs, skogsbryn mellan björkskog och åker. 20.VIII.1961.

Sambälle	Knautia - Geranium sanguineum - smh.		Hieracium umbella- tum - Deschampsia flexuosa - smh.	
	1	2	3	4
Anthyllis vulneraria	/	/	.
Campanula rotundifolia	/	/	×	/
Cardamine bulbifera	/	.	.	.
Centaurea jacea	/	/	/	.
Cerastium holosteoides	/	/	/	.
Dianthus deltooides	/	.	.
Dryopteris filix-mas	/
Filago montana	/	.	.
Filipendula vulgaris	/	.	.
Fragaria vesca	/	.	.
Galium verum	×	×	×
Glechoma hederacea	/	.	.
Hieracium pilosella	×	/	×	.
— umbellatum	/	×	×	×
Hypericum perforatum	/	×	/	/
Hypochaeris radicata	/	/	/	.
Jasione montana	/	.	.
Lathyrus montanus	/	/	.	/
— pratensis	/	.	.
Melampyrum pratense	/	.	/
Melandrium album	/	.	.
Pimpinella saxifraga	×	.	.
Plantago lanceolata	/	×	×	.
Potentilla argentea	/	.	.
Ranunculus acris	/	.
— bulbosus	/	.	.
Rumex acetosa	/	.	/	.
— crispus	/	.	.
— thyrsiflorus	/	.	.
Saxifraga granulata	/	.	.	.
Scrophularia nodosa	/	.	.
Scutellaria hastifolia	/	.	.
Serratula tinctoria	/	.	.
Solidago virgaurea	/	.	.
Stellaria graminea	/	/	/	/
— holostea	×	/	.	.
Succisa pratensis	/	.	.	.
Taraxacum erythrospermum	/	.	.
Trifolium dubium	/	/	.
— medium	/
— pratense	/	/	/	.
— striatum	/	.	.
Veronica chamaedrys	×	/	.	/
— officinalis	/	.	/	×
Vicia cracca	/	.	.
— tetrasperma	/	.	.
Viola canina	/	.	.
Viscaria vulgaris	×	.	.
Agrostis tenuis	×	×	×	×
Anthoxanthum odoratum	×	/	/	/
Arrhenatherum elatius	/	×	.
— pubescens	/	.	.
Carex caryophylla	/	.	.

Samhälle	Knautia - Geranium sanguineum - smh.		Hieracium umbellatum - Deschampsia flexuosa - smh.	
	1	2	3	4
Bestånd nr.				
— contigua .....	.	/	/	.
Cynosurus cristatus .....	.	.	××	.
Festuca ovina	/	××	×	××
— rubra	/	.	.	.
Holcus lanatus .....	.	.	.	×
— mollis	/	/	.	.
Luzula campestris .....	.	.	.	/
Phleum pratense .....	.	.	.	/
Poa compressa .....	.	/	.	.
— pratensis	×	×	.	.
Sieglingia decumbens .....	.	/	/	.
Exposition:	W	SW	SW	SE
Antal arter:	42	67	29	26

områdes potentiella växtsamhälle (jfr Tüxen 1956). För detta område gäller, att nutidens växtsamhällen på terrestrisk mark, till övervägande del tillhörande hedseriens vegetation, har utvecklats från ängsskogs-samhällen av *Quercus robur*-*Stellaria holostea*-typ. Parallellt med denna utveckling har podsolering av brunjordar till podsoloider ägt rum. Jämförande studier i övriga Sydöstblekinge visar, att utvecklingen i stort sett varit densamma som på ön Senoren.

Summary

Vegetation of the Island of Senoren

I. Vegetational History

Senoren is situated in the eastern part of the Karlskrona archipelago, province of Blekinge in southeastern Sweden. It is an archaean bedrock area, topographically characterized by mountain plateaux separated by distinct valleys. The bedrock is mostly covered with abraded morain material. — Senoren is situated in a slightly humid district. — One third of the island is under cultivation. There are three villages, Östernäs, Västernäs and Torp.

The vegetational history has been studied by means of pollen analysis and acts of enclosure with maps. The general vegetational development is about the same as in other parts of southeastern Sweden. These results will be published later. In this investigation the pollen analysis has been concentrated to podsolic soil profiles in order to find out the history of the local vegetation at Senoren. The methods for such studies have earlier been described, see literature cited page 391.

From the standard pollen diagrams in southeastern Blekinge we know that the foremost tree constituents in the Sub-boreal forests were oak, elm, lime

and maple and in the Sub-atlantic oak, birch, lime, hornbeam and beech. During Sub-boreal time there is a distinct increase of the hemerofilous plants. These show, however, a more distinct progress in the middle of Sub-atlantic time and at the same time the oak-mixed forest decreases. This important change in the vegetation can probably be connected with the foundation of the farmer villages in late Iron Age as described by Sjöbeck (1931, 1932). This was a rationalizing action for the cattle-breeding: to get (i) food from meadows and trees in "lövängar" (park-meadows), later on also grain fields, situated in fenced "inägor" near the village and (ii) grazing-grounds outside the village, "utmarker". After this event the anthropochorous and all the other hemerofilous plants increased almost continually.

The soil profile Torp I is presented on page 395 and in plate I. The locality is a grass-juniper-heath in the southern part of the island, "utmarker" of the Torp village (see photo, fig. 4). The profile is a podsoloid (Linnermark 1960) with humus layer formed almost as a raw-humus (partly raw-mull), leached mineral layer and accumulation layer. The two last-mentioned layers have earlier been a mull. The profile has been divided into four phases, α — δ . Probably phase β has some mixed material from α and γ . Phase α is pollen-analytically dated to Sub-boreal time, γ and δ to Sub-atlantic. During α there existed a close lime (-oak)-forest. At the beginning of phase γ a distinct change took place: the increase of the hemerofilous flora shows that grazing caused the disappearance of the lime-forest and this was replaced by lime- and birch-wooded grazing-ground or grass-juniper-heath. During the last phase the grazing-heath seems to have been extended. The analyses show that the podsolization began at the same time as the change from the almost natural forest to the grazed forest or grass-heath, i.e., as a result of human activity.

These results are confirmed by other pollen-analysed soil profiles on Senoren and a gytjtja-profile from a grass-juniper-heath at Utlängan, 10 km south of Torp. The great change from forest to heath, which has occurred in several places seems to have taken place in the middle of Sub-atlantic time or the late Iron Age (400—1000 A. D.). There is a certain correspondence between this and the village foundation. The soil profiles also indicate that the vegetation on terrestrial ground before this great human interference as a rule was oak-mixed forest.

From written sources we know that Senoren had farms in the thirteenth century. The old village organization as described earlier is shown in acts of enclosure from the eighteenth century. In the stone-fenced "inägor" there were park-meadows with oak-mixed groves, meadows and small fields. "Utmarken" was grazed intensively and had very little forests, mostly of alder and birch. The map series, figures 6—9, show the development from this stage to our time, especially the distribution of the fields. These sources show that towards the present the area of the groves has decreased enormously but fragments have been protected inside the fences of the villages. The grounds outside these have always been grazed. For this reason the differences in vegetation between "inägor" and "utmark" are still very great. An example is given in the plant communities of the wood-edges (table, pp. 414, 415).

The changes during the last two decades caused in the first place by decreased grazing can be summarized as follows. "Inägor": (1) wooded grazing-

grounds growing into groves, (2) meadows at wood-edges growing into groves and (3) fields growing into *Betula*-woods. "Utmark": (1) grass-heaths growing into *Calluna*-heaths or (2) *Betula*-woods and (3) planting of *Pinus*. The development is characterized by regenerating processes.

Citerad litteratur

- ANKARCRONA, J. 1855. Bidrag till Blekinges flora. — Bot. not. Lund.
- BEHRENS, S. 1960. The main features of the bedrock morphology in South and Central Sweden. — Sv. geogr. årsbok 36. Lund.
- BJÖRNSSON, S. 1946. Blekinge. En studie av det blekingeska kulturlandskapet. — Lund.
- BLOMBERG, A. 1900. Geologisk beskrifning öfver Blekinge län (med karta). — Sv. geol. unders. Ser. Ca N:o 1. Stockholm.
- DIMBLEBY, G. W. 1957. Pollen analysis of terrestrial soils. — New Phytol. 56. Cambridge.
- ERDTMAN, G. 1943. Pollenspektra från svenska växtsamhällen jämte pollenanalytiska markstudier i södra Lappland. (Summary.) — Geol. fören. förh. 65. Stockholm.
- FIRBAS, F. & BROIHAN, F. 1936. Das Alter der Trockentorfschichten im Hils. — Planta 26. Berlin & Heidelberg.
- FLORIN, M.-B. 1957. Pollen-analytical evidence of prehistoric agriculture at Mogetorp Neolithic settlement, Sweden. — S. Florin. Vråkulturen. Kgl. Vitt. Hist. o. Antikv. Ak., Monogr. ser. Stockholm.
- FRIES, M. 1958 a. Skogslandskapet på Sotenäs och Stångenäs i Bohuslän under historisk tid. (Summary.) Geographica 35. Uppsala.
- 1958 b. Vegetationsutveckling och odlingshistoria i Varnhemstrakten. En pollenanalytisk undersökning i Västergötland. (Zusammenfass.) — Acta phytogeogr. succ. 39. Uppsala.
- 1960. Fornåkrarna på Külle mo i Sandhems socken, Västergötland, i pollenanalytisk belysning. (Summary.) — Kungl. vetensk. samh. i Uppsala årsbok 4. Stockholm.
- FÆGRI, K. 1954. On age and origin of the beech forest (*Fagus silvatica* L.) at Lygre-fjorden, near Bergen (Norway). — Danm. geol. unders. II. ser. No. 80. Köpenhamn.
- FÆGRI, K. & IVERSEN, J. 1950. Text-book of modern pollen analysis. — Köpenhamn.
- GODWIN, H. 1958. Pollen-analysis in mineral soil. An interpretation of a podzol pollen-analysis by Dr. G. W. Dimbleby. — Flora 146. Jena.
- HOLMGREN, B. 1921. Blekinges fanerogamer och kärllkryptogamer. — Karlskrona.
- 1942. Blekinges flora. — Karlshamn.
- HÅRD AF SEGERSTAD, F. 1923. Några ord med anledning av Bj. Holmgrens Blekingeflora. — Bot. not. 1923. Lund.
- IVARSSON, R. 1962. Lövvegetationen i Mollösunds socken. (Zusammenfass.) — Acta phytogeogr. succ. 46. Uppsala.
- IVERSEN, J. 1941. Landnam i Danmarks Stenalder. (Summary.) — Danm. geol. unders. II. ser. No. 66. Köpenhamn.
- 1958. Pollenanalytischer Nachweis des Reliktencharakters eines jütischen Linden-Mischwaldes. — Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, H. 33. Zürich.
- 1960. Problems of the early post-glacial forest development in Denmark. — Danm. geol. unders. IV. ser. 4: 3. Köpenhamn.

- LINKOLA, K. 1916. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. — *Acta Soc. Fauna et Flora Fenn.* 45: 1. Helsingfors.
- LINNERMARK, N. 1960. Podsol och brunjord. (Summary.) — *Publ. from the Inst. of Mineralogy, Paleontology and Quaternary Geology. Univ. of Lund* 75. Lund.
- NILSSON, T. 1961. Ein neues Standardpollendiagramm aus Bjärsjöholmssjön in Schonen. — *Lunds Univ. Årsskr. N. F.* (2) 56: 18. Lund.
- PETTERSSON, B. 1945. Natur och kultur i det gotländska landskapet. — *Boken om Gotland.* Stockholm.
- 1958. Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. (Zusammenfass.) — *Acta phytogeogr. suec.* 40. Uppsala.
- SIMMONS, H. 1910. Om hemerofila växter. — *Bot. not.* 1910. Lund.
- SJÖBECK, M. 1931. Det äldre kulturlandskapet i Sydsverige. (Zusammenfass.) — *Sv. skogsvårdsfören. tidskr.* 29. Stockholm.
- 1932. Lövängen och dess betydelse för det sydsvenska bylandskapets uppkomst och utveckling. (Zusammenfass.) — *Sv. skogsvårdsfören. tidskr.* 30. Stockholm.
- 1934. Lövängskulturen i Sydsverige. Dess uppkomst, utveckling och tillbakagång. — *Ymer* 1933. Stockholm.
- SJÖBORG, N. H. 1792—1793. Utkast til Blekings historia och Beskrifning. I—II. — Lund.
- STEEN, E. 1958. Betesinflytelser i svensk vegetation. (Summary.) — *Stat. jordbruksförsök. Medd.* 89. Uppsala.
- STRÖMBERG, M. 1961. Untersuchungen zur jüngeren Eisenzeit in Schonen. Völkerwanderungszeit—Wikingerzeit. — *Acta Archaeol. Lundensia. Ser. 4^o Nr 4.* Lund.
- SVANLUND, F. 1889. Förteckning över Blekings fanerogamer och ormbunkar. — Lund.
- TAMM, O. 1959. Studier över klimatets humiditet i Sverige. (Zusammenfass.) — *Kungl. Skogshögskolans skrifter* 32. Stockholm.
- TRAUTMANN, W. 1952. Pollenanalytische Untersuchungen über die Fichtenwälder des Bayerischen Waldes. — *Planta* 41. Berlin & Heidelberg.
- TROELS-SMITH, J. 1954. Ertebøllekultur — Bondekultur. (Summary.) — *Aarb. for Nordisk Oldkynd. og Hist.* 1953. Köpenhamn.
- 1960. Ivy, mistletoe and elm. Climate indicators — fodder plants. — *Danm. geol. unders.* II. ser. 4: 4. Köpenhamn.
- TÜXEN, R. 1956. Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. — *Angew. Pflanzensoz.* 13. Stolzenau/Weser.
- ÅNGSTRÖM, A. 1958. Sveriges klimat. — 2. uppl. Stockholm.

POLLENDIAGRAM. TORP I, SENOREN

Pl. I. Markprofil från Torp I — specialdiagram. Beräkningssumma är angiven inom parentes efter varje diagramavsnitts beteckning. C = trädpollen exkl. *Corylus*. Pollentätheten anges med antal trädpollen per cm² preparat. Pollendestruktionen anges med procentuella antalet korroderade *Alnus*, *Betula* och *Corylus*. Fyllda staplar: pollenmängd i procent; öppna staplar: pollenmängd i promille.

Diagram I är ett totaldiagram innefattande samtliga terrestra fanerogamer inkl. *Polypodium vulgare*: a *Ulmus*, *Tilia*, *Quercus* och *Corylus*; b övriga trädslag (other trees) exkl. *Salix*, *Alnus*, *Pinus* och *Picea*; c skogsväxter (plants of forests); d *Juniperus*; e ericacéer; f terrestra örter från öppen mark (terrestrial herbs of woodless ground) inkl. Gramineae; g antropokorer. Särskilda kurvor för dessa växtslag finns i diagram VII och VIII. Här anges också om reduktion företagits. Kolpartiklar innefattar även delvis humifierade växtrester.

Grupp f₁ innefattar (group f₁ includes): *Cerastium* spp. (i allmänhet *C. holosteooides*), *Dianthus deltooides*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla cf. erecta*, *Sagina cf. procumbens*, *Scleranthus annuus*, *Sedum* spp., *Stellaria graminea*, *Thymus serpyllum* (14 ex./4 i prov 9), *Trifolium pratense*, *Viscaria vulgaris*.

Tillägg (in addition): analys nr 1 *Filipendula* spp. (1ex.); nr 5 *Lonicera periclymenum* (1), *Pteridium* (1); nr 8 *Geranium* spp. (1), *Gypsophila muralis* (1); nr 9 *Prunus spinosa* (3), *Rubus fruticosus* coll. (4), *Sambucus nigra* (1).

Soil profile from Torp I — special diagram.

Sum of calculation is stated in parenthesis after diagram number. Microscopical fragments of charcoal include partly humified plant remains. C=arbor pollen *Corylus* excluded. Pollen frequency is stated in number of three pollen grains per sq. cm of slide. Pollen destruction is indicated in per cent of corroded *Alnus*, *Betula* and *Corylus*.

Diagram I is a total diagram including all terrestrial phanerogamous plants. Curves for these are also shown in diagrams VII and VIII. A₀₀ litter, F+H=A₀ raw-humus, A₁₋₂ leached mineral layer, B accumulation layer.

Najas tenuissima (A.Br.) Magnus during the Late-Cainozoic Period in Europe

By HANS TRALAU

Naturhistoriska Riksmuseets Paelobotaniska Avdelning, Stockholm 50

I. Introduction

Aquatic plants often deliver fruitful material for palaeobotanical research work as their remains are more or less frequently abundant in fossil layers. The genus *Najas* is one of the aquatic plant genera which, as it happens, not only produced a lot of fossil material during long geological periods, but even produce seminal characters which make it comparatively easy to determine their fossil remains. Foliar remains are, as they in general are indeterminable, of no scientific value. Moreover the genus appears to be attractive from the palaeogeographic point of view as well. Several species of this genus had formerly a considerably wider range during passed periods and have been far more abundant than they are now. The reasons causing this behaviour are at present almost unknown to us, although we do know that ecological factors controlling lake vegetation seem to play a predominant rôle. *N. tenuissima* dealt with below is one of these species.

II. Morphological Seed Characters of *Najas tenuissima*

Seed elongate-lanceolate and about 2.5 to 3.0 mm long and 0.5 to 1.0 mm broad. Greatest breadth chiefly at about $\frac{1}{3}$ from the apex. Testa characterized by smooth glossy surface with between 25 and 30 mostly regular axial running rows of rectangular or (and) hexagonal-prismatic (lanceolate) cells sometimes forming shallow pits, turning isodiametric towards the apices. Size of the cells: length varying between 100 and 300 μ and breadth between 15 and 25 μ . The somewhat raised rapha contain about 8 rows of very narrow, mostly lanceolate cells.

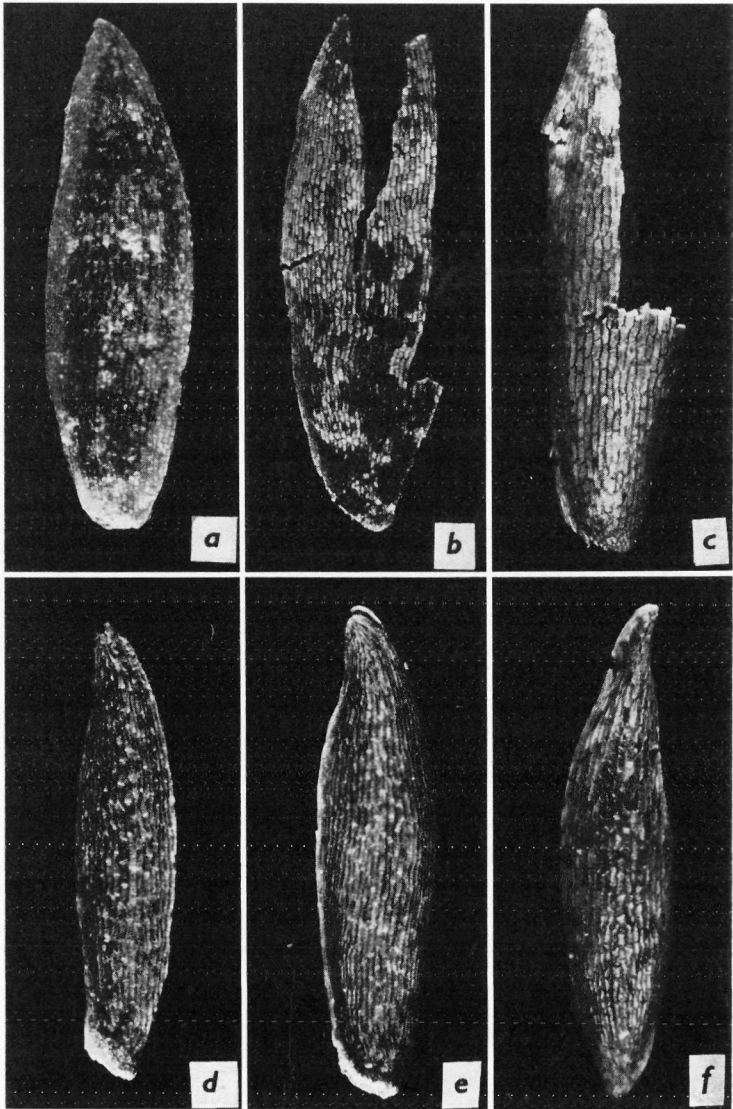


Fig. 1. *Najas tenuissima*. *a*: Belfeld, the Netherlands; Lower Tiglian, 25 : 1. (Geologische Stichting, Haarlem, the Netherlands). *b*: Ciechanki Krzesimowskie, Poland; Mindel-Riss Interglacial, 25 : 1. (Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki, Kraków, Poland). *c*: Styków, Poland; Riss-Würm Interglacial, 25 : 1. (Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki, Kraków, Poland). *d*: Kärsämäki, Finland; Post-glacial, 25 : 1. (Naturhistoriska Riksmuseets paleobotaniska avdelning, Stockholm 50). *e*: Nummi, Kovala, Finland; Post-glacial, 25 : 1. (Naturhistoriska Riksmuseets paleobotaniska avdelning, Stockholm 50). *f*: Styków, Poland; Riss-Würm Interglacial, 25 : 1. (Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki, Kraków, Poland).

III. The Recent Distribution

At present *N. tenuissima* is distributed in Finland from the Eastern Åbo region (Province of Finland) in the West to Northern and Southern Karelia in the East. In the Soviet Union the species is to be found in a very limited number of localities in the Kalinin district. The present distribution has been mapped and described in detail by Backman (1950, p. 3—8, 17—22, fig. 3—6, 11) and need not therefore be outlined here.

IV. The Post-glacial Occurrences

(Fig. 1 *d—e*)

Whilst investigating peat-bogs on the Isthmus of Karelia Lindberg (1898) found Post-glacial seminal remains of *N. tenuissima* in the immediate neighbourhood of lake Ladoga. Later (Lindberg 1914) he also discovered Post-glacial seminal remains of this species in the Finnish province of Nyland. As a matter of fact the vast majority of Post-glacial finds of *N. tenuissima* in Finland, however, have been brought about by Backman (1919, 1943, 1950) who also reviewed all recent and fossil finds of this species in Finland (Backman 1950).

The datings of these finds are as it happens unsatisfactory for modern scientific pretensions. Pollen diagrams given do not show the position of the finds of *N. tenuissima* and thus only show them to be Post-glacial in age. Further information can moreover be obtained from the paper of Lindberg (1898) who stated the presence of seeds and seed wings of *Picea* together with *N. tenuissima* in deposits near lake Ladoga. This fact makes it probable that the species under discussion here may have existed on the Karelian Isthmus as early as the Litorina period, characterized by a rather warm climate. Whether the Northfinnish finds are contemporary with this and how long they survived is unfortunately unknown.

Kudrjashev (1924) reports the Post-glacial fossil occurrence of *N. tenuissima* from two lakes in the Moscow region (cfr also Dokturovsky 1922, p. 201 and 1925, p. 109). In these sites the co-occurrence of *Trapa* and *Picea* could be stated by means of macrofossils. The exact dating of these sites is, however, also unreliable. Nevertheless the species determination appears to be good, as Dokturovsky scrutinized it.

V. The Interglacial Occurrences

(Fig. 1 *a—f*)

The Interglacial finds of this species are not as numerous as the Post-glacial records of Finland. On the other hand they are known at present over a wide area outside the recent distribution of the species e.g. Poland, Russia, and possibly Germany.

The Polish specimens pictured here belong to the Riss-Würm Interglacial of Styków (fig. 1 *c, f*) viz. to the Mindel-Riss Interglacial of Ciechanki Krzesimowskie (fig. 1 *b*) according to the stratigraphic table established for Poland by Środoń (1960, 1961).

The species is even stated from the Mindel-Riss Interglacial fossiliferous sites of Grodno (Środoń 1960, 1961), though the seminal seed cells drawn by Kaz & Kaz (1959, p. 58, fig. 12) appear to be extremely short and the statement concerning the size of the seed must without doubt be wrong.¹

Szafer (1954, p. 64, plate XVIII, fig. 16, 17, 19) reported *N. tenuissima* and *N. lanceolata* (p. 65, plate XVIII, fig. 14, 15, 18) which is identical with recent *N. tenuissima* according to the above given morphological description of recent seeds from still older Tiglian (Günz-Mindel Interglacial) deposits of Krościenko and Mizerna.

In the neighbourhood of Reuver there is a little Tiglian peat-bog at Belfeld where also *N. tenuissima* has been found (fig. 1 *a*).

These are the interglacial finds of *N. tenuissima* known at present.

There are moreover two reports obtainable from the literature which may possibly indicate the presence of *N. tenuissima* in two other interglacial localities. According to Backman (1950, p. 15) *N. Bogoljubowii* mentioned by Sukatchew (1936) from the Mindel-Riss Interglacial deposits of Lichvin is closely related or identical with *N. tenuissima*. But as there is no description of the type specimen of *N. Bogoljubowii* this assumption cannot be verified.

Stoller in Fliegel & Stoller (1910, p. 249) mentioned the occurrence of *N. tenuissima* in Diluvian plant bearing clay deposits at Wylerberg near Cleve. However, he did not describe this important specimen (or specimens?) and the exact Interglacial age of these deposits is unknown. Thus the absence of reliable scientific facts makes even this find valueless.

¹ The present author tried without success to borrow this specimen from the two Russian investigators of the Grodno flora for size statistical analysis.

VI. The Tertiary Occurrences

(Fig. 2 *a*, *b*)

When the prominent British palaeobotanists Clement and Eleanor M. Reid (1915) published their investigations on Pliocene floras from the Dutch-German border they described and pictured *N. lanceolata* (Reid & Reid 1915, plate II, fig. 18, 19, p. 62) from Reuver which is completely identical with *N. tenuissima*.

Nikitin (1928 and 1957, plate II, fig. 22, textfig. 19, p. 106—107) mentioned *N. tenuissima* under the name of *N. lanceolata* from Upper Pliocene sites of Voronesh. Though called *N. lanceolata* one of his specimen pictures has rectangular seed cells (see fig. 2) a character in contrast to the “*lanceolata*” type in the sense of Szafer.

Likewise *Najas* *sp.* of Baas (1932, plate II, fig. 5, textfig. 14, p. 309) from deposits referable to the transition zone Pliocene-Pleistocene of Schwanheim belong to *N. tenuissima*. Both the shape of the seed and the form of the cells (cfr textfig. 2 *a*) prove this specimen to be identical with *N. tenuissima*.

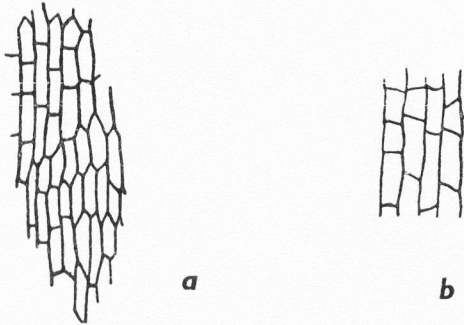


Fig 2. *a*: Seed cells of *N. tenuissima* of Schwanheim (*Najas spec.* according to Baas 1932, p. 309, textfig. 14).
b: Seed cells of *N. tenuissima* of Voronesh (*N. lanceolata* according to Nikitin 1957, p. 107, textfig. 19).

The last Tertiary occurrence of *N. tenuissima* to be mentioned here is *N. lanceolata* (Szafer 1954, plate XVIII, fig. 14, 15, 18, p. 65) from the Upper Pliocene sites of Krościenko. Szafer distinguishes between *N. tenuissima* and *N. lanceolata* by means of two seed morphological characters which both, however, are to be found in the recent population of *N. tenuissima*. According to him the differences of systematic value are to be sought in the shape of the seed cells. Lanceolate seed cells should thus be formed by *N. lanceolata*. Nikitin (see above) had likewise seeds with almost rectangular cells determined as *N. lanceolata*.

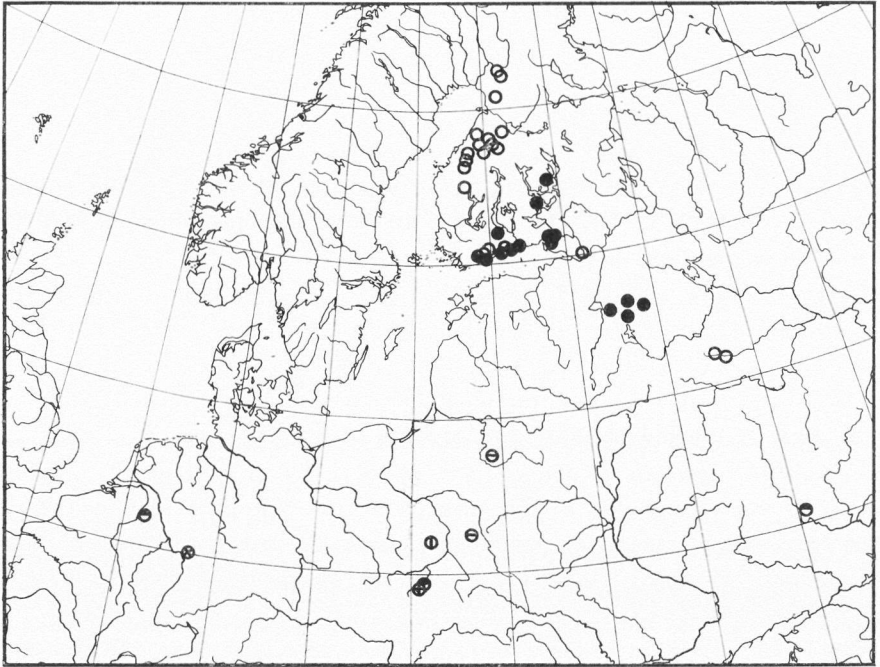


Fig. 3. The distribution of *Najas tenuissima*.

- | | |
|---|--|
| ● = recent occurrence | ⊕ = Günz Mindel Interglacial occurrence |
| ○ = Post-glacial occurrence | ⊗ = Transition zone Pliocene-Pleistocene |
| ⊖ = Riss-Würm Interglacial occurrence | ◐ = Pliocene occurrence |
| ⊕ = Mindel-Riss Interglacial occurrence | |

VII. Discussion

There is no doubt that the recent species *N. tenuissima* and the Quaternary seminal remains referable to it are also identical with Tertiary fossils named as *N. lanceolata* viz. *Najas* sp. by several authors. The often confused specific seminal characters of both these species are likewise to be found within the recent population of *N. tenuissima* in Finland. Thus all new finds published here together with older records mentioned above should be accepted to be identical with *N. tenuissima*.

In reference to the Tertiary finds, however, a somewhat peculiar assumption has been proposed by Kirchheimer (1957, p. 236, 355, 356, 649) which the present author at least has difficulties to consent to. According to the view brought forward by Kirchheimer the following European Tertiary *Najas* species, of which *N. aspera* C. et E. M. Reid

should be accepted as type species, deserve conspecific rank: *N. cf marina* (Reid & Reid 1907, plate III, fig. 99, 100, p. 22), *N. cf marina* (Reid & Reid 1915, plate II, fig. 12—14, p. 61), *N. aspera* (Reid & Reid 1915, plate II, fig. 15—17, p. 62), *N. fusiformis* (Reid & Reid 1915, plate II, fig. 20—21, p. 62), *N. lanceolata* (Reid & Reid 1915, plate II, fig. 18—19, p. 62), *N. cf marina* (Kräusel 1937, plate I, fig. 22, p. 213) and *N. intermedia* (van der Hammen 1951, fig. 2, p. 247). The present author has seen a great deal of this material, but from the published figures and descriptions also, it is clear to everybody, that the specimens mentioned above form at least four well distinct species. The species determinations are chiefly based on obvious seminal cell structure characters. To give adherence and support to Kirchheimer's view would be a blunder.

VIII. Summary

Najas tenuissima, the distribution of which is at present confined to Eastern Europe, e.g. Southern Finland and Northwestern Russia, is a European Tertiary relic species. It is described to occur in Post-glacial deposits in North-eastern Europe, in three Interglacial stages, and in four Pliocene sites in Central- and Eastern Europe.

Finally I want to express my cordial thanks to Professor Dr. Olof H. Selling, Director of the Palaeobotanical Department of the Swedish Museum of Natural History, Stockholm, for valuable discussions and staunch support during my work. I acknowledge my sincere thanks as well to Dr. A. Środoń, Polska Akademia Nauk Instytut Botaniki, Kraków, to Dr. W. Zagwijn, Geologische Stichting, Afdeling Geologische Dienst, Haarlem, who kindly put unpublished *Najas* material of their own at my disposal, and to Dr. I. Hiitonen, Botanical Institute of the University of Helsingfors, who made the recent Finnish material accessible to me.

IX. References

- BAAS, J., 1932: Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken. — Zeitschrift für Botanik, 25: 6/7.
- BACKMAN, A. L., 1919: Torvmarksundersökningar i Mellersta Österbotten. — Acta Forestalia Fennica, 12.
- 1943: Ceratophyllum submersum in Nordeuropa während der Postglazialzeit. — Acta Bot. Fennica, 31.
- 1950: *Najas tenuissima* (A. Br.) Magnus einst und jetzt. — Soc. Scient. Fenn. Comment. Biol., 10: 19.
- DOKTUROVSKY, V. S., 1922: Bolota i torfjaniki, rasvitjije i strojenije ich. — Moscow.
- 1925: Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore nebst Angaben zur interglazialen Flora. — Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., 47.
- FLIEGEL, G. & STOLLER, J., 1910: Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende

- Ablagerungen im Niederrheingebiet. — Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin, 31: 1.
- HAMMEN, TH. VAN DER, 1951: A Contribution to the Palaeobotany of the Tiglian. — *Geologie en Mijnbouw*, 7.
- KAZ, N. J. & S. V., 1959: Novyje dannyje o meshlednikovych otloshenijach pod Grodno. — *Dokl. Akad. Nauk BSSR*, 3: 2.
- KIRCHHEIMER, F., 1957: Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. — Halle (Saale) 1957.
- KRÄUSEL, R., 1937: Pflanzenreste aus den diluvialen Ablagerungen im Ruhr-Emscher-Lippe-Gebiete. — *Der Naturhist. Verein der Rheinlande. Bonn, Verhandlungen. Decheniana*, B: 95: A.
- KUDRJASHEV, V. V., 1924: Osnovny momenty istorii Kosinskih oser. Beloje ozero. — *Trudy Kosinskoj Biol. Stan. Mosk. Obsh. Ispyt. Prirody*, 1: 1.
- LINDBERG, H., 1898: Botanisk undersökning af Isosuomosse i Sakkola socken. — *Finska Mosskulturföreningens Årsbok*, 1.
- 1914: Resultaten af de fytopaleontologiska undersökningarna inom Helsinges härad. — *Finska Mosskulturföreningens Årsbok*, 18.
- NIKITIN, P. A., 1928: Posleponitscheskije iskopajemyje flory Voroneshkoj obl. i evoluzija ejo rastitelnosti. *Priroda*, 4.
- 1957: Pliozenovyje i tchetvertitchnyje flory voroneshkon oblastji. — *Isd. Akad. Nauk. SSSR*.
- REID, C. & ELEANOR M., 1907: The Fossil Flora of Tegelen-sur-Meuse, near Venloo, in the Province of Limburg. — *Verh. Kgl. Akad. Wetsch. te Amsterdam*, 13: 6.
- 1915: The Pliocene Floras of the Dutch-Prussian Border. — *Mededel. Rijksopp. van Delstoffen*, 6.
- ŚRODOŃ, A., 1960: Tabela Stratygraficzna Plejstocenijskich Flor Polski. — *Roczn. Polsk. Tow. Geol.*, 29.
- SUKATSCHEW, W. N., 1936: Grundzüge der Entwicklung der Vegetation in der UdSSR im Pleistozän. — *Beiträge zur Kenntnis des Quartärs der UdSSR*.
- SZAFER, W., 1952: Schyłek plejstocenu w Polsce. (Decline of the Pleistocene in Poland.) — *Panstwowy instytut geologiczny*, 65.
- 1954: Pliocene Flora from the Vicinity of Czorsztyn (West Carpathians) and its Relationship to the Pleistocene. — *Instytut Geologiczny, Prace.*, 11.

A Case of Virescence in *Trifolium hybridum*

By H. HJELMQVIST

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 167)

In the autumn of 1962 the present writer found a specimen of *Trifolium hybridum* L. in the neighbourhood of Lund (at Östra Torn) where the flowers showed virescence, especially of the gynoeceium, and where a whole series of transitions from a normal pistil to a leaf could be observed. Such a virescence is often met with in this species — as well as in other *Trifolium* species — particulars and references are found in Penzig (1921, p. 250 & seq.). The rather numerous reports that are at hand, however, as a rule do not contain any detailed analyses of the transformations in the flower and with regard to the discussions about the homologies of the flower that have taken place in recent times, an account may be given of the transitions observed between carpel and assimilating leaf.

As usual only one plant showed the monstrous development.¹ In comparison with normal flowers of the species this specimen deviated in having the calyx teeth a little — although not very much — bigger and more leaf-like; especially the two posterior ones were comparatively long and broad and often a little dentate in the upper part (Fig. 2 *b—c*); corolla and stamen, on the other hand, were normal. In the inflorescence there was the deviation that in several cases a tendency to proliferation was found: in the centre of the inflorescence there was a crowding of small undeveloped buds that indicated the possibility of a later development of a new inflorescence through proliferation of the old one. The greatest structural deviations, however, were — as usual in similar cases — located to the gynoeceium. In those cases that were least transformed (Fig. 1 *a—b*) the ovary was provided with a rather long stalk and was

¹ Some branches of this plant were pressed and a part of the specimen was transplanted into the Botanical Garden of Lund.

open through a fissure on the adaxial side, the ventral suture thus being partly dissolved, and in the basal part of the margin there were two, or rarely three, ovules which did not show any deviations except being rather long-stipitated.

A similar case, but with the stalks of the ovules being a little more changed, is shown in Fig. 1 *c*. Two ovules are present here as usual, one at each side, but the one (to the left at the figure) has a vigorous stalk, furrowed and thus somewhat boat-like, while the other (to the right) has a terete stalk with a massive basal part and a narrower laterally curved prolongation, which bears the ovule. In this figure also the course of the vascular bundles is visible: besides the dorsal bundle in the centre of the carpel there are two bundles which run parallel to it near the margin to the two stalks and then continue higher up in the same direction, though somewhat reduced in vigor. In the case illustrated in Fig. 1 *d* there are also two ovules, but there is the difference that their stalks here are prolonged into more or less style-like, partly twisted structures, where the ovules are borne laterally in the basal part. In several cases, however, there was a normal ovule development only at one side, at the other there was a structure that was more or less transformed in the direction towards a carpel. Fig. 1 *e* thus shows a carpel that in one margin has an ovule — with a prolonged stalk —, in the other a structure that in its upper part is style-like and in the lower part a little thickened. A similar case is demonstrated in Fig. 1 *f*. At the one side there is a long-stalked ovule, at the other a structure that is terete and hollow as an ovary. The case illustrated in fig. 1 *g* is somewhat more advanced: the ovule that is present at the one side is here lateral and its stalk shows a style-like extension (as in 1 *d*), while at the other side a crumpled and folded leaf organ has developed which on the inner side has an ovule in the margin and has a style at the apex; the similarity with a carpel is thus here rather great. Fig. 1 *h*, finally, shows a case where at the one side there is not only one, but two ovules, on a common stalk, at the other side a flattened, rounded, downwardly directed structure at the top of a stalk; it appears to be a flattened ovule. The occurrence of two ovules on the same stalk speaks — together with other facts — in favour of the view that the stalk does not directly correspond to a funiculus and should better be designated only as a stalk or branch growing out from the placenta.

More frequent than these cases, however, is the one where ovules are totally lacking and in their places may be found one or two (or rarely more) carpel- or leaf-like organs.

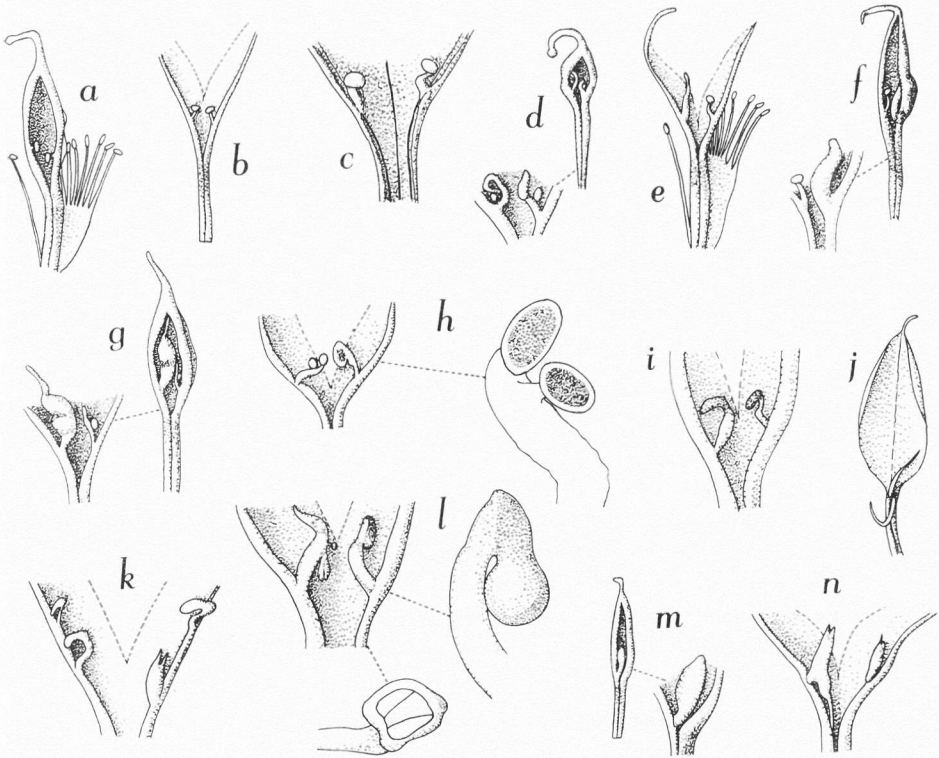


Fig. 1. *Trifolium hybridum*, transitions from carpel to assimilating leaf in virescent flowers. The figures show the more or less transformed pistil or part of it seen from the axis side; in several figures the ovary is split and expanded (the split then marked with a broken line). Further explanation in the text. — a—b, d—g, j and m, enlargement $\times 4$ with some details more enlarged. c, h, i, k—l, n somewhat more enlarged, some details in h and l much enlarged.

An instance of this with comparatively slight transformations, is shown in fig. 1 *i*. The ovary here is open ventrally in the lower part and has a long stalk with a longitudinal furrow on the same side. At the base of the ovary there is on one side (to the right at the figure) a rounded, flattened structure at the top of an irregularly bent stalk; it looks like a flattened ovule. On the other side (to the left) there is a stalk that has a downwardly bent terete apex; this may be thought to correspond to an ovule, though in such a case it has been more transformed. — Another case is shown in fig. 1 *j*. Here the ovary is completely open, with a small style at the top, and at the base there is on each side a long and narrow style-like structure, tapering upwards. — In another,

similar case, however, only one such style-like structure was present; it was here separated from the stalk by a transverse stripe. — The transformed side structures may also be more than two, as shown in Fig. 1 *k*. Here four such structures are found, the two uppermost of which are not much transformed — they look like flattened ovules — whereas the two lower ones are somewhat more changed, one of them more style-like, the other leaf-like.

The case shown in Fig. 1 *l* is more complicated: here there is at the one side (to the right in the figure) a stalk that at its top has a downwardly directed, rounded and flattened end part which may correspond to a flattened ovule; at the other side (to the left in the figure) there is a curved style at the top of the stalk, further a downwardly bent leaf-like organ, and between them a small clavate structure of doubtful nature; in its appearance (see Fig. 1 *l* below) it resembles a rudimentary stamen. The possible occurrence of a stamen here may seem astonishing, but in other cases a stamen formation has been observed from organs that arise through transformation of the placenta (Fagerlind, 1946, p. 50).

In many cases two leaf-like structures occurred, one on each side, which were more or less similar to assimilating leaves. Their orientation was opposite to the carpel proper; they thus had their upper surface towards the upper side of this, i.e., at the abaxial side. Generally they were folded, often crumpled, and frequently there was a small style-like appendage, from which the transformation from a carpel was obvious. Sometimes one of the leaf structures was divided into two lobes, one of which ended in a style, whereas the other was more truly leaf-like, as in Fig. 1 *n* (to the left), where the two lobes are strongly diverging. Though the most common condition was that in this way there were two leaf structures, one at each side, in some cases only one or also three such occurred. Fig. 1 *m* shows a case where only one lateral leaf is present; it is here quite leaf-like — though folded — and there is no style-like appendage. Three leaf structures were observed in another case. Here at one side there was a leaf organ similar to an assimilating leaf, concave, dentate in the upper margin, with one of the teeth a little bigger than the others. At the other side there were two leaf structures, the one above the other, both somewhat folded, and the lower, bigger one had a style-like appendage at the inside — at the surface —, the upper, smaller one also had such an appendage, here however located in the margin.

In those cases where the carpels were more strongly transformed and were more like typical assimilating leaves (Fig. 2 *a—d*) one case was

also observed where three side leaves had developed (Fig. 2 *a*). The median leaf here was still rather carpel-like, it was quite open, that is true, but entire in the margin, a little concave and provided with a small style-like appendage in the apex. At its base there was at one side (to the left in the figure) a normally developed leaflet, dentate in the margin, at the other side two leaves, one above the other, dentate and rather normal, but the upper quite sessile and with one margin crumpled and involute, the lower folded and bent downwards. Generally, however, there were not more than two lateral leaves, frequently less than two. Fig. 2 *b* shows a leaf formed by the gynoeceium, where the medium leaflet is rather carpel-like, boat-like and with a long, upwardly bent style, while the two others are more really leaf-like, a little dentate in the margin, however with small style-like appendages in the top. The common condition is that the lateral leaflets in this way come closer to the normal leaf type; this is also shown in Fig. 2 *c*, where the development is somewhat more advanced. Here the two lateral leaflets have the same characteristics as normal assimilating leaves, whereas the median leaflet still has something of the carpel nature, boat-like, entire and with a style-like prolongation.

Sometimes, however, there is in these strongly transformed flowers only one lateral leaflet, and a common condition is that both lateral leaflets are lacking, and only the median is present (Fig. 2 *d*). The latter alternative was quite dominant in some inflorescences. The only occurring leaflet might then either be quite leaf-like, or also have, as shown in Fig. 2 *d*, a little left of its carpel nature, being less dentate than usual and possessing a small style-like point in the apex. The absence of lateral leaflets in these cases must probably be referred partly to the fact that the lateral structures in later stages of development have aborted; in younger flowers these side structures seem to be more common.

The transformations observed thus mean firstly that the carpel proper is transformed into an assimilating leaf with a terminal leaflet, and further that from the placenta at the site of the ovules small branches develop, which in less transformed cases bear one or two ovules and which are more and more changed, at first in a more carpel-like direction and then into assimilating leaflets. The original ovules obviously can be flattened and take part in the leaf formation; secondarily ovules may arise on the carpel-like side structures, and in one case possibly also a rudimentary stamen was formed. The morpho-

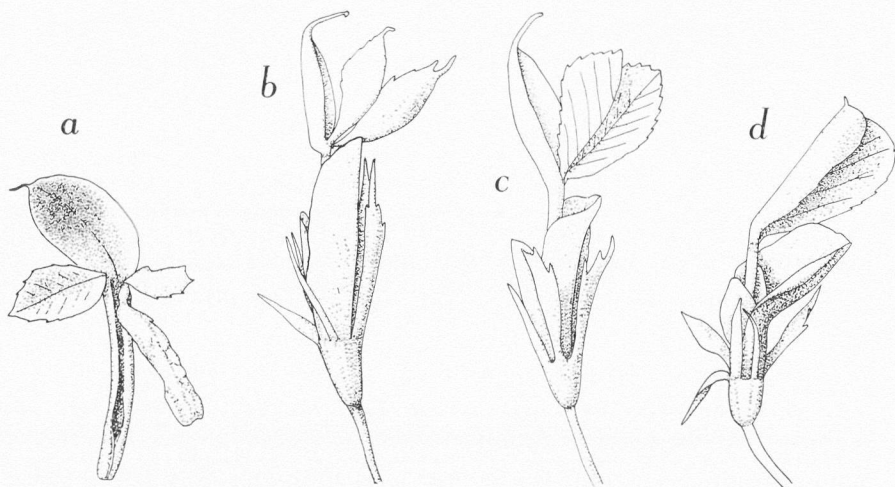


Fig. 2. *Trifolium hybridum*, transitions from carpel to assimilating leaf. *a* transitional leaf with three side leaves. *b*—*d* flowers with strongly transformed carpel. See further the text. — Enlargement $\times 4$.

logical interpretation of these transformations depends to some extent upon the conception of the carpel morphology.

The old comprehension that the carpel was a transformed leaf and nothing else, which was first pronounced by J. W. von Goethe, in later times has been modified in different ways. Wettstein (1935, p. 604 & seq.) thus presupposes in his pseudanthial theory that the pistil of the angiosperms has arisen from some bracts enclosing the ovules and that it thus is a complex structure. Hagerup (1936—1939) in a similar way regards the carpel, at least in several groups, as a “false carpel”, a sterile bract which includes the ovules emanating from the floral axis. Also according to Fagerlind (1946) the possibility is conceivable that the carpel is complex to its nature, the placenta being a shoot structure united with the carpel proper. Quite recently Melville (1962) in an interesting theory about the morphology of the angiospermous flower has arrived at the conclusion that the carpel is composed of a true leaf, the tegophyll, and an epiphyllous branch, united with it, from which the ovules emanate; the whole is called a gonophyll. All these theories thus regard the carpel as an organ of more or less complex nature; against them is the conception, supported by Eames (1931 etc.) and others, that the carpel is a true leaf and nothing else; regarding its relation to the ovules Eames (l.c.) has developed the theory that it is a

palmate leaf where the ovules originally were located on lateral lobes; later (1961) he regards the laminal position of the ovules as the ancestral and the marginal — or more correctly submarginal — localization as advanced.

The problem of the nature and morphological value of the carpel is too complicated to be solved only on the basis of the observations of a monstrosity of a single species. Some reflections only may be made. It appears firstly as if in the actual case there was a full correspondence between carpel and assimilating leaf; the one is transformed into the other, with all possible transitions. Thus it is not probable that the carpel should contain some elements of another organ, some shoot structure that does not belong to the leaf; the different parts, also the lateral structures arising at the base, are seen to be transformed into quite normal constituents of a common leaf. On the other hand, it may well be possible that — as assumed by the gonophyll theory — the ovules arise from an epiphyllous branch system, and that this is transformed into lateral leaflets. Melville (l.c.) has shown, i.a. through studies of the course of the vascular bundles, the comparatively great independence that the “fertile branch”, as he calls it, possesses in relation to the leaf proper; this independence apparently is confirmed by certain conditions in the monstrous flowers observed, where in an early stage of transformation small side branchlets develop which by further transformation acquire the nature of carpels or leaves. However, the conditions do not seem to be quite inconsistent either with the supposition of fertile leaf segments in a palmate leaf as the ancestral type; these segments should then normally be reduced but in the actual case be more or less developed. It is, moreover, perhaps not impossible that the epiphyllous branch — if the gonophyll theory shall be adopted — may have originally arisen from lateral leaf segments, in agreement with the conditions that have been supposed to exist in *Ophioglossaceae*; this being the case, the two theories would approach each other and perhaps there need not be any conflict with either of them.

Literature quoted

- EAMES, A. J.: The vascular anatomy of the flower with refutation of the theory of carpel polymorphism. — Amer. Journ. of Bot. 18, 1931, p. 147.
— Morphology of the angiosperms. — New York 1961.
- FAGERLIND, F.: Strobilus und Blüte von Gnetum und die Möglichkeit, aus ihrer Struktur den Blütenbau der Angiospermen zu deuten. — Ark. f. Bot. 33 A: 8. Stockholm 1946.
- HAGERUP, O.: Zur Abstammung einiger Angiospermen durch Gnetales und Coniferae.

- II. Centrospermae. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. 13: 6, Köbenhavn 1936.
- HAGERUP, O.: On the origin of some angiosperms through the Gnetales and the Coniferae. III. The gynaecium of *Salix cinerea*. — Ibid. 14: 4, 1938.
- On the origin of some angiosperms through the Gnetales and the Coniferae. IV. The gynaecium of *Personatae*. — Ibid. 15: 2, 1939.
- MELVILLE, R.: A new theory of the Angiosperm flower: I. — Kew Bulletin 16 (1), 1962, p. 1.
- PENZIG, O.: Pflanzen-Teratologie. 2. Aufl. II. — Berlin 1921.
- WETTSTEIN, R.: Handbuch der systematischen Botanik. 4. Aufl. von F. WETTSTEIN. — Leipzig-Wien 1935.

Studies in *Calendula maderensis* DC.

With a discussion on the delimitation of *Calendula* L. from
Gibbaria Cass. and *Osteospermum* L.

By TYCHO NORLINDH

Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm

When visiting Geneva some years ago I found in De Candolle's Herbarium two specimens of Mandon's collection n. 149 of *Calendula maderensis* DC. from Madeira with the following notes on the label: "In collibus, Porta de S. Lourenço. 31 Mai 1868". This material proved to contain a complete set of well developed achenes. Last year I borrowed it from Geneva for renewed and more profound studies. At the same time I have investigated the material of *C. maderensis* in the Natural History Museum of Stockholm, inter alia, specimens collected by Dr Mandon and by Dr Bornmüller, and more recent collections made by Dr Herman Persson. As there do not seem to exist any pictures of *C. maderensis* in the literature I have provided illustrations of all the different types of its achenes. However, where this species is concerned, it is mainly the inner achenes which are of interest, because they approach in their outer morphology those of some South African species of the tribe *Calenduleae*, viz. the homomorphous achenes of the two *Gibbaria* species (Fig. 2 b—e) and certain of the heteromorphous achenes of *Osteospermum calendulaceum* L.f. It is the shape of these inner achenes which has given rise to the present discussion on the delimitation of the three genera *Calendula*, *Gibbaria*, and *Osteospermum*.

I beg to tender my sincerest thanks to the Director of the Conservatoire et Jardin Botaniques of Geneva, Dr Charles Baehni, for kindly sending me material of *Calendula maderensis* on loan. I also wish to thank Mr S. Ekblom, Stockholm, for his drawing of achenes.

Morphology, variation and relationship

The present writer has previously (Norlindh 1943, p. 32, in the key, and 1946, p. 492¹) called attention to the fact that the genus *Calendula* is characterized by annulate achenes always produced in every capitulum. I have regarded this type of achene as being strongly advanced and as having evolved through a gradual incurvature of the inner ray achenes. In the main part of the *Calendula* species these achenes are perfectly annulate (Fig. 2 a). However, in the small group of *Crassifoliae* Lanza, comprising only *C. Monardi* B. et R., *C. maritima* Guss., and *C. maderensis*, the incurvation of the inner achenes is less complete than in the two other groups, *Fulgidae* and *Suffruticosae*, of sect. *Perennes* and in the sect. *Annuae*. They may be designated as imperfectly annulate with an open bow. As may be seen from illustrations the width of the gap of these achenes varies a little in different specimens of *C. Monardi* (cf. Lanza, Tab. IX, Figs. 1 b and 2 c), and after studying a picture of *C. maritima* (Lanza, Tab. X, Fig. 1 h) and herbarium specimens of it in Geneva, Lund, and Stockholm, there seems to me to be about the same variation in the latter species. As to the last-mentioned picture I do not consider it probable that it represents the most incurved of the inner achenes in the heads of *C. maritima*. In the herbarium specimens seen by me there were, namely, also more strongly incurved subannulate achenes.

In *C. maderensis* the inner achenes are falcate rather than annulate (Fig. 1 a, b). In this respect the species may be considered as somewhat more primitive than the two above-mentioned species of *Crassifoliae*.

C. maderensis is a litoral species indigenous to Madeira, contrary to *C. arvensis* L. which occurs as an abundant weed in and about cultivated ground and which has certainly been introduced there. The former species is endemic to this island and has to be considered a Tertiary relict. Morphologically *C. maderensis* is most closely allied to *C. maritima* Guss. which has been described from Sicily and which seems to be endemic to this and some small islands outside it. I consider *C. maderensis* and *C. maritima* to be derived from a common ancestor which probably had a wide distribution along the coasts of Mediterranean and Macaronesia during the Tertiary period. These two surviving populations of it occur at a distance of about 2,800 km from

¹ In the references to my treatises "Studies in the Calenduleae" I and II I have used the shortest possible designations, namely a Roman one (I) and two (II).

each other. They have developed as litoral species under very similar, and probably fairly stable conditions and differ only in some minor, mainly quantitative characters. In consequence of the slight morphological differences between them, I have considered a subspecific status for these two endemic taxa, but owing to the very wide gap in their distribution and a complete isolation during a long period of geological time I prefer for the present to treat them as separate species.

C. maderensis, like many other litoral species, has somewhat succulent leaves and fits well into the group *Crassifoliae* which is characterized by thick, viscid, obtuse and almost entire leaves. Like the other species of this group it is a perennial with the stems being \pm lignified.

In his key to the *Crassifoliae* Lanza mainly used vegetative characters for separating the species. He characterized *C. maderensis* as scabrous and pubescent with obovato-lingulate leaves, and *C. maritima* as villos-viscid with obovato-rotundate leaves. However, the hairiness and leaf shape are in this case too variable to be depended upon. Where the indumentum is concerned, these taxa have the same two kinds of hairs as the other *Calendula* species, viz. the ordinary pluricellular which are often flagelliferous, and the glandular ones (cf. Lanza, Tab. 1, Figs. 4, 5). The former hairs are most dense on the leaf margins and the latter are frequent on both surfaces of the leaves, except on the old ones. The varying degree of hairiness in these taxa seems largely to be due to different habitat conditions. However, with regard to the indumentum it is necessary to compare leaves and stem parts in the same stage of development, because in an old stage the original hairiness has largely been lost, particularly the more or less dense arachnoid covering in stems and leaf axis. The leaf shape is subject to considerable ecological modifications.

In Mandon's specimens of *C. maderensis*, which according to the label have grown on hills and probably in a very dry habitat, the leaves are not as broad and succulent as in those collected by Bornmüller at São Vicente on Madeira (n. 798) and by Herman Persson in the Madeira archipelago in the small island Ilhéu Chão belonging to the Desertas Islands. No doubt the latter two collections originate from habitats which are much more exposed to sea water than the former. The stronger or weaker influence of salt water certainly causes considerable ecological modifications in these plants. The leaves of Bornmüller's specimen, for instance, are exceptionally broad and obovato-rotundate, agreeing with those of the typical *C. maritima*. Further, as to hairiness, Persson's specimens are very similar to the last

mentioned species. They are covered with numerous glandular hairs and might have been rather viscid in fresh stage. In fact, *C. maderensis* shows a fairly wide variation amplitude and as to the leaf shape and hairiness the populations of *C. maderensis* and *C. maritima* overlap considerably.

Lanza's designation "scabra et pubescens" for *C. maderensis* is somewhat confusing. In fresh stage the plant does probably not feel rough to the touch. As far as I can judge, the roughness is indirectly caused by the secretion from the glandular hairs. When dried, as in herbarium specimens, the secretion products with sand and other stuff attached have become hard and stiff and make the plant, particularly its leaves, more or less scabrous. Also in herbarium specimens of *C. maritima*, e.g. Ross n. 347 from Trapani in Sicily, the leaves feel scabrous from clotted secretion products and in this case the plant cannot rightly be designated villose as it should be according to Lanza.

In fact, no one of the characters given by Lanza can be used and there do not seem to exist any really good vegetative characteristics for distinguishing *C. maderensis* from *C. maritima*. Thus, the delimitation of these species has to be based mainly on differences in the reproductive organs, the achenes.

The inner achenes of *C. maderensis* are \pm falcate. Even in the most curved of these achenes the gap is fairly wide with the upper and lower margin being almost parallel and the distal part straight (Fig. 1 a). However, several are wide open with the inner margin more or less semicircular (Fig. 1 b). Contrary to that, the inner achenes of *C. maritima* may be designated as imperfectly annulate.

When publishing my key to the tribe *Calenduleae* in 1943 I had only seen a scanty material of *C. maderensis* and was not quite sure whether annulate or subannulate achenes were missing altogether in the fruit diagram of this taxon, otherwise I should have adduced in the key the additional character "vel modo falcata" regarding the inner achenes of *Calendula*.

As to the delimitation of the genus *Calendula*, only the inner of the heteromorphous achenes are of importance. They are annulate, subannulate or in one species falcate. However, regarding the delimitation of species or infraspecific units of *Calendula* it is in some cases necessary to take into consideration the shape of the other achenes also.

Since I now have seen complete sets of achenes in the heads of *C. maderensis* I am able to give information also about the shape of the outer ones. They may be assigned to the following main types:

rostrate (Fig. 1 c) and tripterous (Fig. 1 d), but the combination triptero-rostrate achenes (Fig. 1 e) also occurs in the heads. Cymbiform (boat-shaped) achenes, however, are not found in *C. maderensis*.

Lanza admitted that he had only investigated a small material of this species and that it deserved to be studied again. He wrongly stated that it should have dimorphous achenes. In fact, *C. maderensis* has achenes of three main types as has *C. maritima*, but in the former the inner achenes are falcate rather than subannulate and cymbiform achenes are wanting.

Discussion on the delimitation of *Calendula* from *Gibbaria* and *Osteospermum*

Earlier (I, II) I have stated that it is solely the presence of annulate achenes in the heads of *Calendula* that can motivate the separation of this genus from *Gibbaria* and *Osteospermum*. These achenes may also be designated larva-shaped="Larvenähnlich" (Lundström 1887) or worm-shaped (vermiform). Dr Lundström in his "Pflanzenbiologische Studien" II, p. 74, pointed out that the outer pericarp of these fruits was undulato-plicate and very similar to incurved larvae of "*Microlepidoptera*". He also made anatomical investigations of their pericarp and found that the inner wall of these achenes is provided with elevated, longitudinal ridges (op. cit., Tab. IV, Fig. 14 b, cross section), contrary to the other types of achenes in which it is rather smooth (ibidem, Fig. 14 a). Under the epiderm, the outer wall of the larva-shaped achenes is formed by elongated cells standing at right angles to the exterior surface, and between them there are large intercellular spaces which often give the fruit a silky lustre. Lundström is of the opinion that this is a case of mimicry which is connected with the fruit dispersal. These achenes are so confusingly like the larvae of certain butterflies, that insectivore birds in all probability eat and spread them. He has largely based this supposition upon the anatomical structure of the achenes, above all their hard inner pericarp which gives the fruits good resistance against the mechanical action in the craw of birds. However, as far as I know there is no positive proof that birds native to the distribution area of *Calendula* eat its larva-shaped achenes and that these achenes pass their alimentary canal as germinative. Lundström also thinks the caterpillar-like appearance of the fruits may cause them to be spread by ants and other insects.

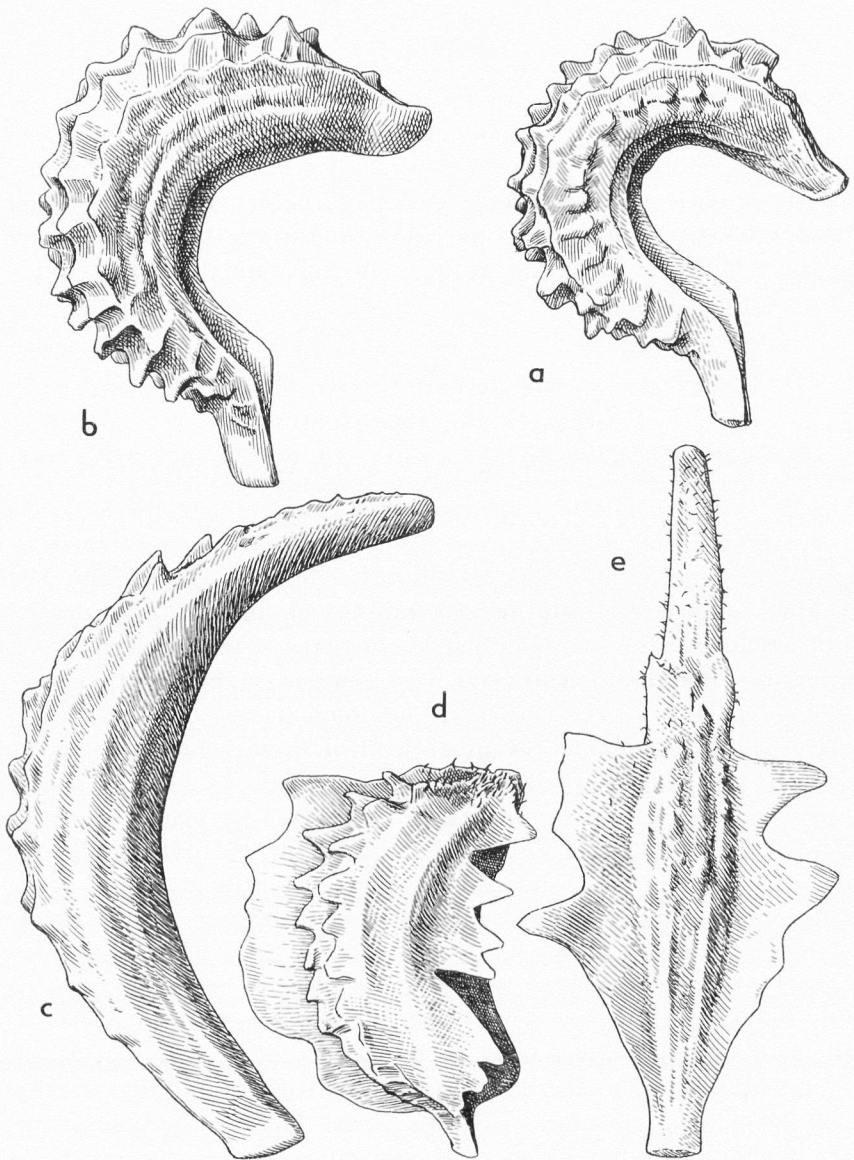
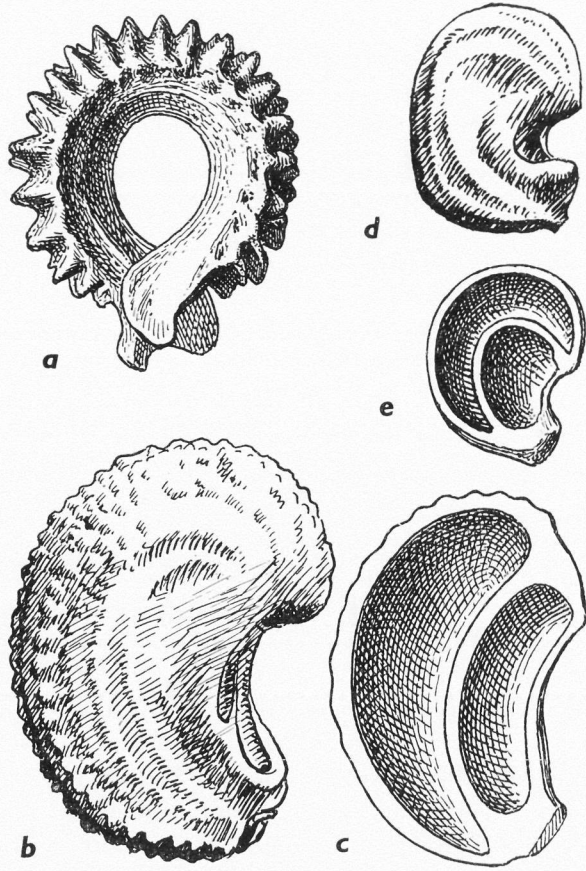


Fig. 1. Achene forms in *Calendula maderensis* DC. *a*—*b* inner falcate achenes ($\times 11$) — *c* rostrate achene ($\times 11$) — *d* 3-winged achene (*c*:*a* $\times 7$) — *e* alato-rostrate achene (*c*:*a* $\times 7$). — *a*—*e* Madeira, Porta de S. Lourenço, Mandon n. 149 in herb. De Candolle, Geneva.

Fig. 2. *a* *Calendula arvensis* L. annulate achene (Lanza, 1890, s.n. in herb. Holm.). — *b, c* *Gibbaria ilicifolia* (L.) T.Norl. *b* radial side, *c* longitudinal section showing the seed cavity (left) and the ventral cavity (right), (*b* Galpin n. 4233 in herb. Nat. Pret.; *c* Hafström, 1934, s.n. in herb. Holm.). — *d, e* *Gibbaria scabra* (Thunb.) T.Norl. *d* radial side, *e* longitudinal section, seed cavity (left), ventral cavity (right), (*d, e* Fourcade n. 2653 in herb. Paris.). — $\times 10$.



The annulate, subannulate and falcate achenes in *Calendula* are all beset with knobby projections and covered with wrinkles. Thus, the falcate achenes, too, may be designated as larva-shaped. The pervading characteristic of *Calendula* is that the inner achenes are more or less tuberculato-rugose on their dorsal side, independently of whether they are completely or incompletely annulate or only falcate.

As to the type of achenes, the South African genus *Gibbaria* and the Mediterranean *Calendula* come nearest to each other. The achenes of *Gibbaria*, which are always homomorphous, contrary to those of *Calendula*, may also be designated larva-shaped (Fig. 2 *b, d*), or reniform, but they are not so strongly incurved as the corresponding inner achenes of *Calendula* (Fig. 2 *a*). The inner falcate achenes of *Calendula maderensis* (Fig. 1 *a, b*) hold an intermediate position between

Calendula and *Gibbaria* as to the incurvature of the achenes. However, these genera are clearly distinguished by the *Gibbaria* achenes containing a closed ventral cavity (Fig. 2 c, e) which is always wanting in the larva-shaped achenes of *Calendula*. The shape of the achenes in the southern hemispheric *Gibbaria* represents a line of evolution almost convergent with that exhibited by *Calendula* in the northern hemisphere. In their habit the representatives of these genera are quite different, the two *Gibbaria* species being fruticose and more reminiscent of species in the genus *Osteospermum* s.str.

The genus *Osteospermum* must be considered satisfactorily distinguished from *Calendula*, even if the delimitation is not very sharp. There is no species in the large genus *Osteospermum* having larva-shaped, annulate, or falcate achenes. However, in some species the achenes are slightly bent inwards, for instance in *O. bidens* Thunb. of sect. *Diversifoliae* (I, p. 179, Fig. 16 a), *O. pinnatum* (Thunb.) T.Norl. of sect. *Xenismia* (I, p. 182, Fig. 17 c, d) and *O. calendulaceum* L.f. of sect. *Oligocarpus* (I, p. 348, Fig. 36). As to the fruit morphology, the last-mentioned species comes nearest to *Calendula maderensis*. This South African *Osteospermum* species has extremely heteromorphic achenes and its name, *O. calendulaceum*, fits very well, because the shape of its achenes forms a parallel to that of the *Calendula* species. In one and the same specimen of *Osteospermum calendulaceum* one can meet with the following three types of achenes: (1) slightly incurved and wingless, (2) straight and 3-winged, (3) rostrate and wingless (I, Fig. 36 a—c). They correspond to the following main types of achenes in *Calendula maderensis*: (1) falcate and larva-shaped, (2) 3-winged, (3) rostrate (Fig. 1 a—d). However, from the illustrations it appears that the slightly incurved achenes of *Osteospermum calendulaceum* are quite different from the corresponding falcate achenes of *Calendula maderensis*. They are not larva-shaped and are broad and truncate at the apex. The other two types of achenes are also different from the corresponding types of achenes in *Calendula*.

The distribution areas of the genera *Osteospermum* and *Calendula* only overlap to a very small extent (II, Fig. 1, p. 474, Map 1). The former is mainly a southern hemispherical and the latter entirely a northern hemispherical genus.

As to the general appearance, there are great similarities between *Calendula* and a few species of *Osteospermum*. Thus, *Calendula aegyptiaca* Desf. and *Osteospermum calendulaceum* L.f. can be quite similar to each other in their outer habit. In the same way *Calendula echinata*

DC. from Morocco resembles in its habit some annual species of the subgenus *Tripteris* of *Osteospermum*, for instance, certain forms of *O. amplexans* (Harv.) T.Norl. and *O. hyoseroides* (DC.) T.Norl. However, the main part of the *Osteospermum* species, including the type of the genus, *O. spinosum* L., are rather different in appearance from those in *Calendula*.

Summary

The dominating characteristic of *Calendula* is that annulate (Fig. 2 a), subannulate, or falcate achenes are always produced in every capitulum. They are more or less tuberculato-rugose on their dorsal side and may be designated as larva-shaped.

In the group *Crassifoliae* Lanza the inner achenes are imperfectly annulate with an open bow, or, in one of its species, *Calendula maderensis*, they are falcate rather than subannulate (Fig. 1 a, b).

Calendula maderensis is a litoral species, endemic to Madeira and must be considered a Tertiary relict. It is most closely allied to *C. maritima* which is endemic to Sicily and some adjacent islands.

As to the type of its achenes, the South African genus *Gibbaria* comes nearest to *Calendula*. The *Gibbaria* achenes may also be designated larva-shaped, or reniform, but they are clearly distinguished from the inner *Calendula* achenes in including a closed ventral cavity (Fig. 2 c, e). Further, the achenes of *Gibbaria* are always homomorphous, contrary to those of *Calendula*. As regards the shape of the achenes the southern hemispheric *Gibbaria* represents a line of evolution almost convergent with that exhibited by *Calendula* in the northern hemisphere.

The genus *Osteospermum* is satisfactorily distinguished from *Calendula*, even if the delimitation regarding a few species is not very sharp. No species in the large genus *Osteospermum* has true larva-shaped, annulate or falcate achenes. However, in some species all or part of the achenes are bent slightly inwards. As to the type of fruits the South African *Osteospermum calendulaceum* L.f. with extremely heteromorphous achenes forms a parallel to *Calendula maderensis* DC.

Literature

- DE CANDOLLE, A. P. 1837. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* VI. Paris.
- LANZA, D. 1919. *Monografia del genere Calendula* L. Palermo.
- LOWE, R. T. 1868. *A Manual Flora of Madeira* I. London.
- LUNDSTRÖM, A. N. 1887. *Pflanzenbiologische Studien* II. Uppsala. — Ups. soc. sc. nova acta, ser. 3, 13: 2, n:r VI.
- NORLINDH, T. 1943. *Studies in the Calenduleae* I. Monograph of the genera *Dimorphotheca*, *Castalis*, *Osteospermum*, *Gibbaria* and *Chrysanthemoides*. Lund.
- 1946. *Studies in the Calenduleae* II. *Phytogeography and interrelation*. — Bot. Notiser. Lund.
- 1960. *Additions to the Monograph on Osteospermum*. — Bot. Notiser. Lund.

The Origin and Differentiation of the Archegoniate Land-Plants

By C. JEFFREY

Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey

A recent article by Plumstead (1961) surveying the Gondwanaland floras apparently gives support to the thesis, most fully elaborated by Church (1919), that the land flora might have evolved directly from a marine flora, more specifically from an intertidal one. For reasons to be considered in this article, the truth of this hypothesis is thought most unlikely, and it is attempted to show that an origin via a fresh-water transition stage represents the most probable course of evolution.

The question of the evolution of land plants is primarily a biological one, of which the evolution of water economies comprises a major part. This may seem overobvious, but it seems to have been largely ignored in most discussions of the problem. Biological considerations require at least equal weight with the data provided by comparative morphological and morphogenetic studies, and, like them, must be guided in their interpretation by the fossil record, which, however incomplete it might be, is our only concrete evidence of the course of evolution. It must be remembered that a plant, living now or many millions of years ago, needs must be essentially interdependent with its environment, and without due biological emphasis all speculations on the origins of a land flora are doomed to become mere academic exercises, rather than, as they should be, considerations of plants that once lived.

First it is necessary to try to picture the environments that land and fresh water offered to plants at the time when these first became colonized by proto-archegoniate plants. These are postulated as the ancestors of archegoniate plants and their derivatives, which make up the bulk of our present-day land flora, and which are considered, for reasons to be considered below, as monophyletic, although the actual grade of having archegonia as such may have been attained independently along

more than one line from the common ancestral algal population. One can postulate the existence of lakes, ponds and rivers inhabited by microorganisms, including algae, and a land surface colonized in places by algae, but by algae other than those that were destined to evolve into the ancestors of the archegoniate plants. Such algae, mainly of the chlorophycean and cyanophycean groups, are abundant today in the land flora: they are often to some degree hygroscopic and also resistant to desiccation through peculiar properties of their protoplasm and probably have a water-economy quite different from that of the vascular plants, though up to now adequate physiological data are lacking. It would be a fallacy to assume a completely inorganic environment even in this remote era, perhaps some 500 million years ago (for though the earliest vascular land-plant fossils appear in Silurian strata, they show by their somatic complexity that a not inconsiderable period of terrestrial evolution had by even then occurred). Organic muds no doubt accumulated in lakes; and conditions for the growth of fungi and bacteria doubtless existed.

It will now be postulated that amongst the algae of the fresh waters there lived heterotrichous filamentous types showing a homologous alteration of generations (dibiontic digenic isomorphic diplohaplonts in Chapman's (1961) terminology). The gametophyte bore plurilocular gametangia on its prostrate branches, in the female of which an oosphere fertilized *in situ* gave rise to a zygote which germinated directly to give a diploid sporophyte. This bore spores in meiotangia on its upright branch-system. The plants were all green and photosynthetic and of chlorophycean physiology, and populations of such plants were the ancestors of our archegoniate land-flora.

The reasons for the postulation of such remarkable plants must now be given. First, we have the generalizations that can be made about the archegoniate landflora; its physiology is chlorophycean in all fundamentals, as shown by the pigments, presence of starch, isokont motile stages, and cellulose cell walls. There is also the constancy of the life history, and the uniformity, comparatively speaking, of the sex organs. Archegonia and antheridia can be postulated as being homologous, derived from isogamous plurilocular gametangia through modification first to oogamy and then towards better protection and functioning under subaerial conditions. Their essential similarity of development, in the *Calobryales* for example, lends support to this view. Secondly, and most important, is that all oogamous green algae that exist today are fresh-water or terrestrial, and these, as well as the non-oogamous

green fresh-water and terrestrial algae, are vegetatively haploid, a thick-walled resting stage following fertilization, this stage, the zygospore, being the only diploid one and undergoing meiosis on germination. This is to be seen as an adaptation to the possibility of desiccation, a condition peculiar to fresh-water habitats of limited extent and unknown in the oceans, as are such resting zygospores. The first fresh-water algal colonizers to develop such a resting-state thereby gained an immediate biological advantage — one might say that such a stage is a biological necessity in fresh-water — and it is reasonable to suppose that the ancestors of archegoniate plants would have developed it had they not already been endowed with a zygote that germinated directly in situ to produce a diploid plant. If they had developed such a resting stage, they might not have become land plants at all, for it will be seen that a vegetative gametophyte, tied to an aqueous medium by the need for water for the motile gametes, is less suited than a sporophytic generation for the adoption of a terrestrial mode of life.

The *Charales* are particularly pertinent in this respect: they possess sex organs remarkably analogous to archegonia — on Church's (1919) terminology they are pseudo-archegoniate, and they live under conditions similar to those postulated here for the habitats of the land-plant ancestors, and yet as land-colonizers they are failures. The zygote is a resting spore as in the other fresh-water algae, and there is no sporophyte generation.

Another advantage provided by the zygotic resting-stage lies in its provision for dispersion. Unlike the ocean, fresh water is divided up into a large number of more or less isolated areas of small size. The production of a zygotic resting-stage which persisted viable in dried-up streams and basins and became distributed by the wind was a contribution therefore to efficiency of dispersal. The postulated ancestral land plants would have lacked this advantage. Yet if the ancestral sporophytes were to produce cutinized spores on upright thallus-branches that emerged above the water's surface, then this disadvantage would be more than outweighed; distribution could go on under favourable, as well as under unfavourable (i.e. dry) conditions, and the number of disseminules could be much greater. Significant too is the vastly greater degree of meiotic recombination that is possible as the result of one act of syngamy when the zygote, instead of producing four haploid plants by one immediate meiosis, produces a diploid vegetative sporophyte producing many spores, the formation of every four of which is preceded by a reduction division. This may well have been an important

factor contributing towards the further evolution of the protoarchegoniates in competition with haploid algae towards a land conquest.

The crux of the problem is this. It is necessary to find some biological reason for the emergence of a thallophyte, able under aqueous conditions to absorb its required nutrients directly over its whole surface from the surrounding water, into the comparatively desiccated and starvation conditions of a subaerial existence. Selection is opportunist and cannot plan for the future, and selective pressures operate through the phenotype of the moment in modifying the genotype of the future. The adaptations necessary for terrestrial existence must have had selective value in the environment of the moment in which the ancestral aquatic phenotypes lived. The greater potentiality of aerial spore distribution in fresh-water habitats gives the clue to where this selective advantage could have lain. The necessary adaptations would need to be but slight; only the tips of fertile thallus-branches would need to project above the water-surface, and thus exist subaerially; only a short length of thallus would therefore need support, not provided by the water; conduction of water and nutrients upwards would be needed for a short distance only, and but a small portion of the thallus would need the protection of an impervious cuticle. Once this stage is reached it is reasonable to follow the sporophyte upwards to its conquest of the land, by gradual differentiation of the thallus into cutinized synthesizing and non-cutinized absorptive regions, becoming thus the cormus, distinguished by possessing mechanisms to give support, conduct water and nutrients, and prevent drying-up. A great change has then occurred, for the synthesizing layers are then supplied, so to speak, from behind; light and gases (via a ventilating system to be considered) on the one hand, and water and minerals, on the other, no longer come from the same direction, as in the thallophyte, but from opposite ones. It is hardly possible to see how such a change could be brought about in a marine organism; there could be no advantage in aerial spore distribution in the continuous aquatic environment of the oceans; and observation of living intertidal algae shows that these are all dependent upon the sea for every process of their growth and reproduction; development of an impervious cuticle, for example, to prevent water-loss during exposure would lead to loss of absorbing surface and starvation, so it is hardly surprising that this has not occurred. Direct colonization of the land by littoral intertidal algae seems quite improbable.

The evolution of the massive parenchymatous soma of the archegoniate plants now requires some attention. Amongst living *Chlorophy-*

ceae, the heterotrichous filament is the most complex level of thallus-organisation, and is therefore postulated as that of the ancestral land-plants, though the filaments may have been multiaxial, a condition compatible with the postulation of plurilocular gametangia and likewise unknown in living *Chlorophyceae*. Increase in bulk may be considered to have had some selective advantage in an early land colonizer, perhaps not adequately protected from desiccation, for it reduces the surface-volume ratio, but it also, besides reducing efficiency of synthesis (illumination being poorer, e.g., in the innermost tissues) makes more necessary development of a conductory system and of a ventilating system of pores and intercellular spaces, which latter the development of an impervious cuticle over large areas would also require.

A survey of vascular plants shows the widespread occurrence of the mycotrophic habit, especially in the vascular cryptogams. It is often connected with the development of massive fleshy tissues. Bernard (1911) put forward a theory of the origin of tuberization, at least in some cases, as a corollary of the mycotrophic association, an idea later developed by Magrou (1921). It would not be surprising if the evolution of algal-fungal symbiosis did occur at a very early stage of the development of a land flora, for the widespread occurrence of lichens as components of primary stages of the xerosere is well known, and such habitats must have been much more widespread before an archegoniate land-flora developed. In lichens the fungus is the dominant partner and determines the form of the thallus, the algae being simple filamentous and coccoid types. If a relatively bulky heterotrichous multiaxial algae had entered into such an association, the advantage perhaps lying in more efficient absorption and conduction of nutrients by the fungal hyphae, with their few cross-walls, and became, instead of the fungus, the dominant partner, such association might have provided the stimulus towards the evolution of more massive parenchymatous tissues, in which, as has been shown, there would have been certain advantages for an early land plant, and which the *Chlorophyceae* themselves show no tendency to develop. Such massiveness of soma may well have provided the physiological conditions required for the development of vascular tissues, thus giving further evolutionary potential as land colonizers to these mycotrophic plants. One calls to mind the development of tracheids in the massive gametophytes of tetraploid *Psilotum*, tracheids being unknown in the smaller gametophytes of other vascular plants. This tendency to increase in bulk to reduce surface-volume ratio would give selective advantage to the development of more efficient conducting and

ventilating systems, and to the development of the more superficial tissues as the main synthesizing areas. The bulk increase would be of greater advantage in the sporophyte, with its upright branches more liable to desiccation, than in the gametophyte, which, unfitted for land conquest by its reproductive biology, would tend to remain aquatic and which would not find in a submerged environment a biological advantage in greater bulk.

Thus, under the selective influence of an environment in which the possibility of drying-up of the water supply was an important factor, the gametophyte would tend to lose the upright branch-system of its heterothallic construction, which was more liable to desiccation and therefore to loss of reproductive capacity, and to develop the horizontal system on the substratum, where the necessary water was more assured, while the sporophyte developed the upright branch-system, modified as essentially allowing better spore-distribution. The sporophyte especially tended to increase in bulk, with its development of essential supporting and conducting tissue, of protective dermal tissue, and of a ventilating system of pores, the stomata, modified perhaps from some pre-existing type of superficial gland. It is most likely that at first the aerial branches of the sporophyte would be plain cylinders in form, as biological advantage would perhaps be given by reduction in surface area in a land plant with dermal and water-conducting tissues in an early stage of development and of low physiological efficiency, and only later, when adaptation to land life became more complete, would one expect the development of flattened expanses advantageous to a photosynthetic organism. When the sporophyte is considered, it is seen then to be small plant with a creeping parenchymatous mycotrophic system from which arise terete upright branches bearing sporangia at their apices, and having a vascular supply, a cuticle, and a ventilating system: and it is the dominant stage in the life cycle, growing from an oosphere fertilized *in situ* in a creeping subaquatic gametophyte. Here for the first time theory has evolved into fact — a fact represented by the fossils of *Rhynia*.¹ The later development of photosynthetic expansions (leaves), either as enations (*Lycopsida*) and/or by flattening and planation of parts of the branchsystems as a whole, once subaerial life had been well established, would soon follow. Since the sporangia are

¹ Unexpected support has come recently in the work of Pant (in Maheshwari *et al.*, Proc. Summer School Bot., Darjeeling, 1960 (1962)), by which the probability that *Rhynia gwynne-vaughanii* represents a gametophytic form is demonstrated. Cf. also Merker, 1958.

regions for which elaborated nutrients are required in bulk, it would be reasonable to see advantage in their becoming associated with the actual leaves, which in the case of the *Lycopsidea*, owing to the nature of the leaf-organ in this group, would mean loss of their truly terminal position, as has indeed occurred. Similar considerations may apply to the origin of the gonophyll (Melville 1962).

An objection might be raised by the argument that the Rhynie plants are not primitive, but reduced, and indeed this is likely to be true. Yet, they are reduced from the evolutionary level of their contemporaries, just as today *Lemna*, though reduced, is still clearly on the monocotyledonous level of organization. Further, one might expect that of all Middle Devonian plants a reduced form would illustrate best the basic construction of early land colonizers, for the Middle Devonian must have come many millions of years after the first land plants, and more complex forms must have by then evolved, as we know from the fossil record they indeed had. It is also pertinent to recall that the living plants which most resemble the Rhynie plants, the *Psilotales*, show a collection of characters which leads one to believe they are not fortuitously associated expressions of reduction but are such as may be regarded as persistent ancestral features; they include absence of roots, exoscopic orientation of the egg (shared with the *Bryophyta* but not with any other living vascular cryptogams); the simple embryogeny, recalling that of *Anthoceros* (see below); and the close similarity in form of sporophyte and gametophyte generations.

Attention must now be turned back to the original fresh-water algal ancestors, which had evolved aerial spores, but which were still unsure of a future as land colonizers. The gametophyte would tend less to increase in bulk, as noted above, and perhaps therefore to develop efficient conducting tissues. However, needing water for gametic fusion, the gametophyte would in any case be unsuited to evolve into a large land plant, but would be restricted to being a small plant of damp situations, so this lack of evolutionary potential was of less significance than in the case of the sporophyte. However, in the early stages of evolution towards a heteromorphic alteration of generations, as here, both sporophyte and gametophyte would be much alike in form. In the vascular plants, the action of selection on gametophyte and sporophyte became vastly different as their modes of life became less similar, and their similarity of form rapidly declined as each became better adapted for its own functions in a subaerial existence. But amongst the relatives of the immediate ancestral vascular plants, perhaps those of small size

which did not at that time enter into mycotrophic associations, evolution could easily have taken a quite different course. The aerial spore distribution mechanism inclined the growth of the sporophyte up and away from the substratum and therefore from nutrients and water. If such plants then lacked the potentiality of evolving conducting tissues of increasing efficiency, reduction of the creeping portion of the heterothallic construction, as unsuited for the production of aerial spores as it is suited for the production of motile gametes, would result in their evolution towards increasing dependence on, and towards being in effect the spore-bearing organ of, the creeping parts of the gametophyte-thallus. Further to this would be the failure to develop photosynthetic expansions, as these would entail too rapid a water loss from parts comparatively far-removed from the substratum; the sporophyte would thus become dependent on the gametophyte as its photosynthetic organ. Thus the situation as seen in the *Bryophyta* might well have arisen.

The gametophytes of *Bryophyta* show a variety of water-economies. Some need continuous damp conditions to live (as all do to actively vegetate); some have become resistant to dryness by adopting methods similar to those of terrestrial algae, such as the extreme resistance of the protoplast to drying-out, and the power to become air-dry yet still remain viable. The protonemata of many bryophytes are the constant associates of many terrestrial algal communities, and doubtless live under conditions similar to those under which the bryophyte ancestors lived. It is interesting to note that as photosynthetic organs, the haploid generation of bryophytes has paralleled in a smaller dimension the evolution of the sporophytes of vascular plants, in developing photosynthesizing expansions, mechanical tissues and even, in some, a form of conducting tissue. Traces of the cuticular and stomatal systems, have, however, disappeared in the course of years from the vast majority of the gametophytes of this group. The bryophyte sporophyte has evolved merely as a spore-producing organ, and much of the diversity seen in the bryophyte sporophyte can be traced to various modifications to ensure the most effective possible distribution of the spores in a sub-aerial environment. Nevertheless, one can still see traces of the original land-plant in one member of the *Bryophyta*; *Anthoceros*, highly specialized though it is in some respects, of all bryophytes approaches most nearly to the ancestral condition. Like the *Psilotales*, which it resembles in its embryogeny, it exhibits an unrivalled collection of features which can be considered ancestral; these include the form of the chloroplasts, the closest link with the green algae of any archegoniate plant; the

freedom from mycotrophic association, which has often been entered into by other bryophytes, presumably at later less plastic stages in their evolution; the exhibition of features common to such diverse orders as *Bryales*, *Sphagnales*, *Andreaeales*, and *Psilotales*; and, once more, the similarity of the generations. Both have stomata, and both are largely composed of photosynthetic cells with chloroplasts; the functions of photosynthesis and spore distribution are less strongly set apart to gametophyte and sporophyte respectively than in any other bryophyte. In the haustorial foot, we might well see the last modified vestiges of the creeping system of the ancestral heterothallic sporophyte within the *Bryophyta*.

References

- BERNARD, N. (1911). Les mycorrhizes des *Solanum*, Ann. Sc. Nat. Bot. Ser. 9, 14: 235.
CHAPMAN, D. J. & V. J. (1961). Life Histories in the *Algae*, Ann. Bot. N.S. 25: 547.
CHURCH, A. H. (1919). Thalassiophyta and the Subaerial Transmigration, Oxf. Bot. Mem. 3.
MAGROU, J. (1921). Symbiose et tubérisation, Ann. Sc. Nat. Bot. Ser. 10, 3: 181.
MELVILLE, R. (1962). A new theory of the Angiosperm flower: I, Kew Bull. 16: 1.
MERKER, H. (1958). Zum fehlenden Gliede der Rhynienflora. Bot. Notiser 111: 608.
PLUMSTEAD, E. P. (1961). Ancient Plants and Drifting Continents, S. Afr. Journ. Sc. 57: 173.

Chromosome Numbers in Rocky Mountain Plants. I.

By DEL WIENS and DIANNE K. HALLECK

Department of Biology and Institute of Arctic and Alpine Research
University of Colorado, Boulder, Colorado

This report is the first in a proposed series dealing with the chromosome numbers in the flora of the Rocky Mountains. Few investigations of this nature have been attempted in this region.

The flora of the Rocky Mountains, especially the alpine element, contains many species with arctic affinities (Holm, 1923; Weber, 1961), and it is this portion of the flora which has received the greatest attention in this investigation. The arctic flora, especially that of Scandinavia, is known relatively well from a cytological point of view. A determination of the chromosome number of the same and related species occurring in the Rocky Mountains, the American Arctic and Scandinavia should aid in determining the relationships of these plants.

The arctic flora is known to have a very high incidence of polyploidy. The reasons for this are not understood clearly, although a number of investigators have presented hypotheses, viz. Hagerup (1932), Gustafsson (1947, 1948) and Löve and Löve (1949, 1957). Since the chromosome cytology of relatively few alpine regions is well known (cf. Sokolovskaya and Strelkova, 1938, 1940; Favarger, 1959; Beamon et al., 1960, 1962), a cytological study of the alpine flora of this region might yield information relating to this phenomenon.

Methods

Young floral buds were collected and fixed in a 3 : 1 solution of 95 % ethyl alcohol and glacial acetic acid, respectively. Storage was in 70 % ethyl alcohol. The anthers were squashed and subsequently stained in acetocarmine. The drawings of chromosome configurations were prepared with the aid of a camera lucida. Voucher specimens were deposited in the University of Colorado Herbarium.

Results and Discussion

The chromosome numbers of 45 taxa representing 34 genera and 18 families are reported in this paper (Table 1). Chromosome numbers in four genera (*Besseyia*, *Chionophila*, *Harbouria*, and *Oreoxis*) and 30 species were determined for the first time. A brief discussion of various numbers in certain groups follows.

Caryophyllaceae

A number of $n=13$ was determined for *Arenaria obtusiloba* (= *Minuartia obtusiloba*). This agrees with most of the other counts made in *Minuartia* with the exception of the work of Blackburn and Morton (1957) who reported numbers of $2n=20, 22, 24$ in this genus. A definite count has not been obtained for *A. uliginosa* Schlecht. ex Schlecht. (= *M. stricta*) but it is either $n=12$ or 13 .

Commelinaceae

Tradescantia occidentalis has a chromosome number of $n=12$ in the Colorado Front Range. This agrees with the reports of Anderson and Sax (1936) and Celarier (1955). This species is heterozygous for numerous translocations in the population sampled. No attempt was made, however, to analyze the chromosome configurations at metaphase I.

Crassulaceae

We have determined the chromosome number in *Sedum rosea* to be $n=16$. A variety of numbers has been reported for this species, none of which are in agreement with our observation. The following counts have been published: $2n=22, 36$ (Uhl, 1952); $2n=22$ (Jørgensen et al., 1958); $2n=22, 33$ (Banach-Pogan, 1958); $2n=18$ (Sokolovskaya and Strelkova, 1960).

Cruciferae

Thlaspi arvense is a weedy European species naturalized in many parts of North America. It is a diploid ($n=7$) in the Rocky Mountains and also in other regions where it has been studied cytologically, viz. Canada (Mulligan, 1957), Iceland (Löve and Löve, 1956), and Europe (Manton, 1932).

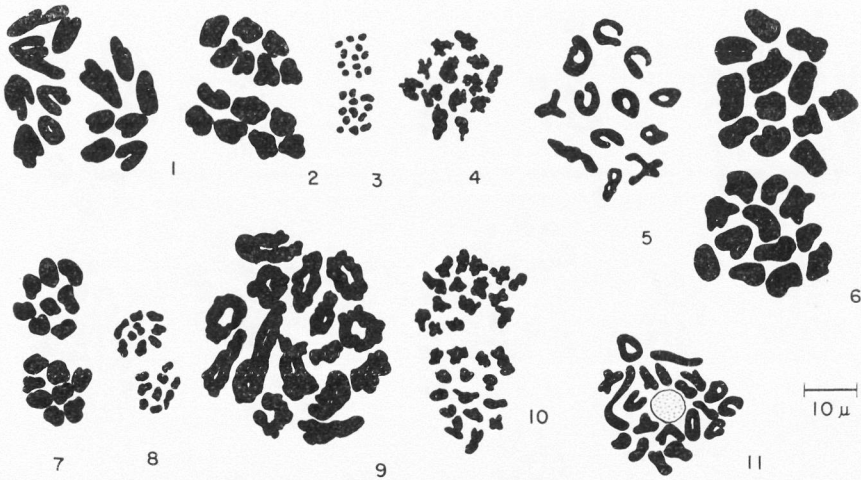


Fig. 1—11. Meiosis in pollen mother cells. 1100 \times . Fig. 1. *Allium cernuum*, AI. Fig. 2. *Allium geyeri*, MII. Fig. 3. *Mertensia lanceolata*, MII. Fig. 4. *Arenaria obtusiloba*, MI. Fig. 5. *Silene acaulis*, MI. Fig. 6. *Tradescantia occidentalis*, MII. Fig. 7. *Artemisia scopulorum*, MII. Fig. 8. *Erigeron simplex*, MII. Fig. 9. *Hymenoxys acaulis*, MI. Fig. 10. *Hymenoxys grandiflora*, AI. Fig. 11. *Senecio fremontii*, diak.

Ericaceae

Arctostaphylos uva-ursi is a tetraploid in Scandinavia (Hagerup, in Darlington and Wylie, 1955) with 26 pairs of chromosomes. In the Rocky Mountains it is a diploid, however, with a gametic number of 13.

Leguminosae

A number of $n=12$ was determined for *Trifolium parryi*. This number apparently is new for the genus.

Liliaceae

Llyodia serotina has a gametic number of 12 in this region. Previous determinations of the chromosome number in this species from Europe (Larsen, 1954; Bianchi and also Newton, in Darlington and Wylie, 1955) and Eurasia (Sokolovskaya and Strelkova, 1960) concur with our observations. A chromosome number of $n=8$ was established for *Streptopus amplexifolius* var. *americanus*. Therman (1956), working with material of Scandinavian origin, determined a number of $n=16$ for this entity. Matsura and Sutô (1935) also reported 16 pairs of chromosomes in this

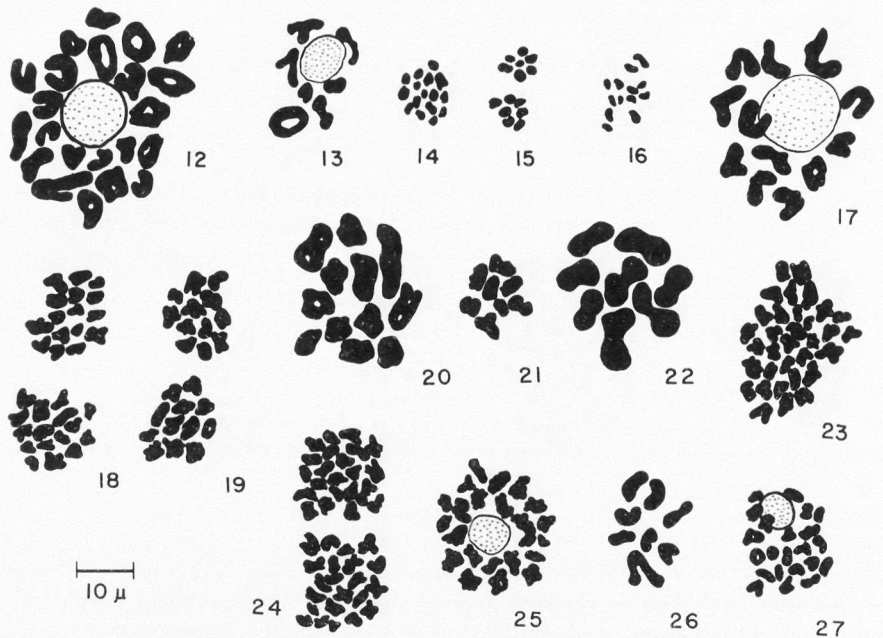


Fig. 12—27. Meiosis in pollen mother cells. $1100\times$. Fig. 12. *Senecio werneriaefolius*, diak. Fig. 13. *Sedum rhodanthum*, diak. Fig. 14. *Sedum rosea*, MI. Fig. 15. *Thlaspi arvense*, MII. Fig. 16. *Arctostaphylos uva-ursi*, MI. Fig. 17. *Gentiana romanzovii*, diak. Fig. 18. *Trifolium nanum*, MII. Fig. 19. *Trifolium parryi*, MII. Fig. 20. *Lloydia serotina*, MI. Fig. 21. *Streptopus amplexifolius* var. *americanus*, MI. Fig. 22. *Claytonia lanceolata*, MI. Fig. 23. *Lewisia pygmaea*, MI. Fig. 24. *Primula angustifolia*, AI. Fig. 25. *Primula parryi*, diak. Fig. 26. *Aconitum columbianum*, MI. Fig. 27. *Caltha leptosepala*, diak.

species. Therman (op. cit.), however, listed another species which possessed a number of $n=8$.

Portulacaceae

Claytonia lanceolata has a gametic number of $n=8$ in approximately 12 populations sampled in the Colorado Rockies. This species is closely related morphologically to *C. virginica* L., in which Rothwell (1959) reported an extensive aneuploid series ranging from $2n=12$ to $2n=72$. *Claytonia megarrhiza* (Gray) Parry was examined cytologically, but while an exact number could not be established, it probably is between $n=16$ and 18. *Lewisia pygmaea* was determined to have approximately 33 pairs of chromosomes. This represents the second known count in

the genus. Kruckeberg (1957) determined a number of $n=46$ for *L. tweedyi* (Gray) Robins., a species occurring in the Pacific Northwest.

Rosaceae

Two populations of what most closely approximates *Potentilla diversifolia* were determined to have numbers of about $n=42$ and $n=49$. *Sibbaldia procumbens* was found to possess a number of $n=7$. This agrees with all previous determinations of this species from various parts of the world, e.g., Europe (Larsen, 1954); Scandinavia (Bøcher, 1938); Iceland (Löve and Löve, 1956); the Caucasus (Sokolovskaya and Strelkova, 1940) and the Eurasiatic Arctic (Sokolovskaya and Strelkova, 1960).

Saxifragaceae

A number of $n=7$ was determined for *Saxifraga flagellaris*. In Spitzbergen Flovik (1940) reported that this species possessed 16 pairs of chromosomes. Sakai (1934), Darlington and Wylie (1955) and Hamel (1960) reported numbers as low as $n=8$ in the genus, however, this is apparently the first observation of 7 pairs of chromosomes in *Saxifraga*. Numbers of $n=14$, however, are not uncommon. A number of $n=20$ was recorded for *Saxifraga rhomboidea*. In the past this taxon has often been united with *S. nivalis* L., however, a number of reports list the latter species as possessing consistently 30 pairs of chromosomes (Löve and Löve, 1951, 1956; Hamel, in Darlington and Wylie, 1955; Jørgensen et al., 1958; Sokolovskaya, 1958; and Sokolovskaya and Strelkova, 1960). The evidence from chromosome numbers supports the contention that *S. rhomboidea* is a valid species.

Scrophulariaceae

Chromosome numbers are reported for the first time in *Chionophila*. *Chionophila jamesii* has a chromosome number of $n=8$. This number suggests that it is related to *Chelone* and *Penstemon* which also have a base number of 8. *Besseya alpina* was determined to have a chromosome number of $n=12$. This is the same number that was reported for *Synthis* by MacMillan (1949). The segregation of *Besseya* from *Synthis* has been questioned (Hitchcock et al., 1959). The cytological evidence supports this view.

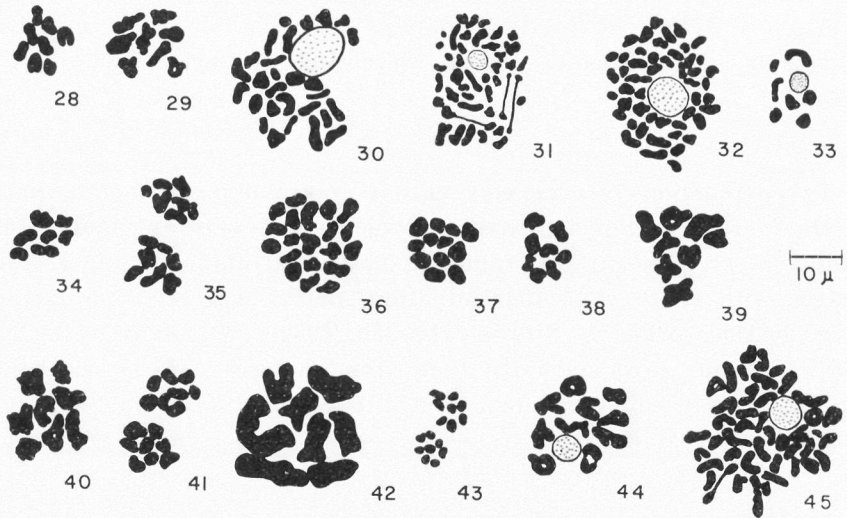


Fig. 28—45. Meiosis in pollen mother cells. 1100 \times . Fig. 28. *Delphinium nelsonii*, MI. Fig. 29. *Ranunculus adoneus*, MI. Fig. 30. *Geum rossii*, diak. Fig. 31. *Potentilla diversifolia*, diak. Fig. 32. *Potentilla diversifolia*, diak. Fig. 33. *Sibbaldia procumbens*, diak. Fig. 34. *Heuchera parvifolia*, MI. Fig. 35. *Saxifraga flagellaris*, MII. Fig. 36. *Saxifraga rhomboidea*, MI. Fig. 37. *Besseyia alpina*, MI. Fig. 38. *Chionophila jamesii*, MI. Fig. 39. *Pedicularis parryi*, MI. Fig. 40. *Pedicularis paysoniana*, MI. Fig. 41. *Pedicularis racemosa*, MII. Fig. 42. *Pedicularis scopulorum*, MI. Fig. 43. *Penstemon virens*, MII. Fig. 44. *Harbouria trachypleura*, diak. Fig. 45. *Oreoxis alpina* subsp. *alpina*, diak.

Acknowledgements

The investigators are indebted to the University of Colorado Council on Research and Creative Work and to the Institute of Arctic and Alpine Research for working space and financial assistance. We are also grateful to Dr. William A. Weber for checking and making some determinations of the voucher specimens, and to Miss Beatrice Willard for making several collections. We also would like to express our gratitude to Mrs. Roberta Sawin and Mr. Benjamin Sherman who aided us in various aspects of the work.

Table 1. Rocky Mountain plants examined for chromosome numbers.

Fig.	Species	Gametic no.	Voucher specimen
Amaryllidaceae			
1.	<i>Allium cernuum</i> Roth	7	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 5,400 ft. 5/14/61. W 2826.
2.	<i>Allium geyeri</i> Wats.	7	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 7/16/61. W 2851.

Fig.	Species	Gametic no.	Voucher specimen
Boraginaceae			
3.	<i>Mertensia lanceolata</i> (Pursh) A. DC.	12	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 5,400 ft. 5/14/61. W 2820.
Caryophyllaceae			
4.	<i>Arenaria obtusiloba</i> (Rydb.) Fern.	13	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,500 ft. 7/16/61. W 2880.
5.	<i>Silene acaulis</i> L.	12	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2861.
Commelinaceae			
6.	<i>Tradescantia occidentalis</i> (Britt.) Smyth	12	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 7,000 ft. 5/7/61. W 2817.
Compositae			
7.	<i>Artemisia scopulorum</i> Gray	8	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,500 ft. 7/16/61. W 2858.
8.	<i>Erigeron simplex</i> Greene	9	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 10,500 ft. 6/16/61. W 2878.
9.	<i>Hymenoxys acaulis</i> (Pursh) Parker	15	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2866.
10.	<i>Hymenoxys grandiflora</i> (Pursh) Parker	15	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2872.
11.	<i>Senecio fremontii</i> T. & G.	20	Mt. Evans, Clear Creek Co., Colo. El. 12,600 ft. 6/29/61. W 2915.
12.	<i>Senecio werneriaefolius</i> Gray	22	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2889.
Crassulaceae			
13.	<i>Sedum rhodanthum</i> Gray	7	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2901.
14.	<i>Sedum rosea</i> (L.) Scop.	16	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2900.
Cruciferae			
15.	<i>Thlaspi arvense</i> L.	7	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 5,200 ft. 3/26/61. W 2803.
Ericaceae			
16.	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	13	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 6,600 ft. 3/27/61. W 2806.
Gentianaceae			
17.	<i>Gentiana romanzovii</i> Ledeb.	12	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,500 ft. 7/12/61. W 2936.
Leguminosae			
18.	<i>Trifolium nanum</i> Torr.	16	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2886.
19.	<i>Trifolium parryi</i> Gray	12	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2885.

Fig.	Species	Gametic no.	Voucher specimen
Liliaceae			
20.	<i>Lloydia serotina</i> (L.) Sw.	12	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2865.
21.	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC. var. <i>americanus</i> Roem.	8	Near Nederland, Boulder Co., Colo. El. 9,500 ft. 7/17/61. W 2908.
Portulacaceae			
22.	<i>Claytonia lanceolata</i> Pursh	8	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 6,600 ft. 4/13/61. W 2805.
23.	<i>Lewisia pygmaea</i> (Gray) Robins.	ca. 33	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2862.
Primulaceae			
24.	<i>Primula angustifolia</i> Torr.	22	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/16/61. W 2850.
25.	<i>Primula parryi</i> Gray	22	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/25/61. W 2876.
Ranunculaceae			
26.	<i>Aconitum columbianum</i> Nutt.	8	Near Nederland, Boulder Co., Colo. El. 9,500 ft. 7/17/61. W 2956.
27.	<i>Caltha leptosepala</i> DC.	22	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/16/61. W 2859.
28.	<i>Delphinium nelsonii</i> Greene	8	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 6,200 ft. 5/14/61. W 2833.
29.	<i>Ranunculus adoneus</i> Gray	8	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2873.
Rosaceae			
30.	<i>Geum rossii</i> (R. Br.) Ser.	28	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/16/61. W 2856.
31.	<i>Potentilla diversifolia</i> Lehm.	ca. 42	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/20/61. W 2869.
32.	<i>Potentilla diversifolia</i> Lehm.	ca. 49	Mt. Evans, Clear Creek Co., Colo. El. 12,600 ft. 6/29/61. W 2923.
33.	<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	7	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/25/61. W 2882.
Saxifragaceae			
34.	<i>Heuchera parvifolia</i> Nutt.	7	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2895.
35.	<i>Saxifraga flagellaris</i> Willd.	7	Mt. Evans, Clear Creek Co., Colo. El. 14,200 ft. 6/29/61. W 2913.
36.	<i>Saxifraga rhomboidea</i> Greene	20	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/16/61. W 2857.
Scrophulariaceae			
37.	<i>Besseyia alpina</i> (Gray) Rydb.	12	Mt. Evans, Clear Creek Co., Colo. El. 14,200 ft. 6/29/61. W 2910.
38.	<i>Chionophila jamesii</i> Benth.	8	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2903.
39.	<i>Pedicularis parryi</i> Gray	8	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/16/61. W 2855.
40.	<i>Pedicularis paysoniana</i> Pennell	8	Near Peaceful Valley, Boulder Co., Colo. El. 10,200 ft. 7/13/61. W 2945.

Fig.	Species	Gametic no.	Voucher specimen
41.	<i>Pedicularis racemosa</i> Dougl.	8	Near Peaceful Valley, Boulder Co., Colo. El. 10,200 ft. 7/13/61. W 2947.
42.	<i>Pedicularis scopulorum</i> Gray	8	Trail Ridge Road, Rocky Mtn. Nat. Park, Colo. El. 12,000 ft. 6/26/61. W 2894.
43.	<i>Penstemon virens</i> Pennell	8	Near Central City, Gilpin Co., Colo. El. 8,300 ft. 6/15/61. W 2844.

Umbelliferae

44.	<i>Harbouria trachypleura</i> (Gray) C. & R.	10	Near Boulder, Boulder Co., Colo. El. 5,400 ft. 5/8/61. W 2809.
45.	<i>Oreoxis alpina</i> (Gray) C. & R. subsp. <i>alpina</i>	ca. 44	Niwot Ridge, Boulder Co., Colo. El. 12,000 ft. 6/16/61. W 2847.

Literature cited

- ANDERSON, E., and K. SAX. 1936. A cytological monograph of the American species of *Tradescantia*. *Botan. Gaz.* 97: 433—476.
- BANACH-POGAN, E. 1958. Cytological studies in three species of the genus *Sedum* L. *Acta Biol. Cracov.* 1: 91—101.
- BEAMON, J. H., and W. P. STOUTAMIRE. 1960. Chromosome studies of Mexican alpine plants. *Brittonia* 12: 226—230.
- D. C. D. DEJONG, and W. P. STOUTAMIRE. 1962. Chromosome studies in the alpine and subalpine floras of Mexico and Guatemala. *Am. J. Botany* 49: 41—50.
- BLACKBURN, K. B., and J. K. MORTON. 1957. The incidence of polyploidy in the Caryophyllaceae of Great Britain and Portugal. *New Phytol.* 56: 344—352.
- BOCHER, T. W. 1938. Zur Zytologie einiger arktischen und borealen Blütenpflanzen. *Svensk Botan. Tidskr.* 32: 346—361.
- CELARIER, R. P. 1955. Cytology of the Tradescantieae. *Bull. Torrey Botan. Club* 82: 30—38.
- DARLINGTON, C. D., and A. P. WYLIE. 1955. Chromosome numbers of flowering plants. 2nd ed. George Allen and Unwin Ltd., London.
- FAVARGER, C. 1959. Notes de caryologie alpine. III. *Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat.* 82: 255—285.
- FLOVIK, K. 1940. Chromosome numbers and polyploidy within the flora of Spitzbergen. *Hereditas* 26: 430—440.
- GUSTAFSSON, A. 1947. Apomixis in higher plants. II. The causal aspect of apomixis. *Acta Univ. Lund, N. S.* 2, 43(2): 71—178.
- 1948. Polyploidy, life form, and vegetative reproduction. *Hereditas* 34: 1—22.
- HAGERUP, O. 1932. Über Polyploidie in Beziehung zu Klima, Ökologie, und Phylogenie. *Hereditas* 16: 19—40.
- HAMEL, J. L. 1960. Matériaux pour l'étude caryo-taxinomique des Saxifragacées. VI. *Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat.* 2 series 32: 252—257.
- HITCHCOCK, C. L., A. CRONQUIST, M. OWNBAY, and J. W. THOMPSON. 1959. Vascular plants of the Pacific northwest. Pt. 4. Ericaceae through Campanulaceae. Univ. of Washington Press, Seattle.
- HOLM, T. 1923. The vegetation of the alpine region of the Rocky Mountains in Colorado. *Mem. Nat. Acad. Sci.* 19: 1—45.
- JØRGENSEN, C. A., T. H. SØRENSEN, and M. WESTERGAARD. 1958. The flowering plants

- of Greenland. A taxonomical and cytological survey. Biol. Skr. Dansk. Vidensk. Selsk. 9(4): 1—172.
- KRUCKEBERG, A. R. 1957. Documented chromosome numbers of plants. Madroño 14: 111—112.
- LARSEN, K. 1954. Chromosome numbers of some European flowering plants. Botan. Tidsskr. 50: 163—174.
- LÖVE, A., and D. LÖVE. 1949. The geobotanical significance of polyploidy. I—VI. Portug. Acta Biol. (A) R. B. Goldschmidt vol. 274—352.
- 1951. Studies on the origin of the Icelandic flora. II. Saxifragaceae. Svensk Botan. Tidskr. 45: 368—399.
- 1956. A cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. Acta Hort. Gotob. 20: 65—290.
- 1957. Arctic polyploidy. Proc. Gen. Soc. Canada 2: 23—27.
- MACMILLAN, C. 1949. Documented chromosome numbers of plants. Madroño 10: 95.
- MANTON, I. 1932. Introduction to the general cytology of the Cruciferae. Ann. Botan. 46: 509—556.
- MATSURA, H., and T. SUTÔ. 1935. Contributions to the idiogram study of phanerogamous plants. I. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. 5(5): 33—75.
- MULLIGAN, G. L. 1957. Chromosome numbers in Canadian weeds. I. Canad. J. Botany 35: 779—789.
- ROTHWELL, N. V. 1959. Aneuploidy in *Claytonia virginica*. Am. J. Botany 46: 353—360.
- SAKAI, K. 1935. Studies on the chromosome number in alpine plants. II. Japan. J. Genetics 11: 68—73.
- SOKOLOVSKAYA, A. P. 1958. On the correlation between the number of chromosomes and the size of pollen grains in the arctic species of Ranunculaceae and Saxifragaceae. Botan. Zhur. SSSR 43: 1146—1155.
- and O. S. STRELKOVA. 1938. Polyploidy in the high mountain regions of Pamir and Altai. Compt. Rend. (Doklady) Acad. Sci. URSS 21: 68—71.
- — 1940. Karyological investigation of the alpine flora on the main Caucasus range and the problem of geographical distribution of polyploids. Compt. Rend. Acad. Sci. URSS 29: 415—418.
- — 1960. Geographical distribution of the polyploid species of plants in the Eurasian arctic. Botan. Zhur. SSR 45: 189—198.
- THERMAN, E. 1956. Cytotaxonomy of the tribe Polygonatae. Am. J. Botany 43: 134—142.
- UHL, C. H. 1952. Heteroploidy in *Sedum rosea* (L.). Scop. Evolution 6: 81—86.
- WEBER, W. A. 1961. Some features of the distribution of arctic relicts at their austral limits. Recent Advances in Botany I. 912—914.

Some New Species of *Aspalathus* from the Cape Province

By ROLF DAHLGREN

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 168)

During the revisional work on *Aspalathus* (*Crotalariinae*, *Genisteae*, *Papilionaceae*) I have found that several species are still undescribed. Some of them are published here. These particular species have certain characters in common, such as the ericoid leaflets usually covered with \pm distinct papillae, the pubescent branchlets, the rather large, green, and often leaf-like calyx lobes, the yellow—red petals, the pubescent vexillum back, the 2-ovulate and rather small ovary, the slender style, and the rather small pod. In some of them the bracts may be trifoliolate, and in some the ala and carina claws adnate to the staminal sheath. The species doubtless are more or less closely interrelated.

The present species are all limited to the southwestern part of the Cape Province. They will be more thoroughly treated in a coming part of a revision of *Aspalathus*, and in this work illustrations will be given for all of them. *A. rubiginosa* and *linguiloba* are illustrated here because they are often confused with other similar species in the herbaria, and both have been included in other species in the literature. A few parts of the *Aspalathus* revision have hitherto been published (Dahlgren 1960—61).

The enumerated collections belong to several herbaria in Europe and South Africa. When cited these herbaria are abbreviated according to Lanjouw & Stafleu: *Index Herbariorum* (1959).

I wish to express my sincere thanks to Dr. H. Hjelmqvist and Dr. E. Wikén for great help in preparing the Latin diagnoses.

***Aspalathus acanthiloba* R. Dahlgr. spec. nov.**

Frutices ad 80 cm alti, rigidi, abundanter ramosi, ramis in parte apicali villosis. — Foliole plerumque 6—15 aggregata, 4—12 mm longa, subulata,

rigida, sparse papillata, ciliata vel subglabra, apice in spinam exeunte. — Flores plerumque 2—5 in capitulis terminalibus. — Bracteae simplices, plerumque 6.5—9.5 mm longae, aristatae, sparse papillatae et ciliatae, apice in spinam exeunte. — Bracteolae bracteis similes, plerumque 3.0—6.0 mm longae. — Lobicalycis subulati—aciculate, 6.5—9.0 mm longi, rigidi, subglabri vel sparse ciliate, in spinam exeutes. — Corolla lutea. — Lamina vexilli obovata, 7.0—8.5 mm longa et 6.3—7.5 mm lata, dorso pilosa, apice in spinam 1.4—2.0 mm longam exeunte. — Laminae alarum fere 5.0—6.0 mm longae et 2.0—2.7 mm latae, glabrae; petioli 3.5—4.3 mm longi, tubo staminum adhaerentes. — Laminae carinae plerumque 5.3—6.7 mm longae et 2.5—3.0 mm latae, glabrae; petioli 3.5—4.5 mm longi, tubo staminum adhaerentes. — Ovarium subglabrum. Stylus angustus, filiformis, glaber. — Legumen c. 7.5—8.0 mm longum et c. 4 mm latum, subglabrum.

Distribution: Mountain slopes between Cape Hangklip and Gordon's Bay in the Caledon Division.

Original Collection: Caledon Div.: Mt. slopes N. of Pringle Bay, 1956, Peterson & Dahlgren no. 1301 (LD, holotype).

Other Collection: Peterson & Dahlgren no. 539 (LD).

Remarks: Differs from *A. chenopoda* L. by the smaller total size, the much smaller flowers, and the exclusively simple bract leaflets.

***Aspalathus pigmentosa* R. Dahlgr. spec. nov.**

Fruticuli decumbentes; ramis ascendentibus sparse pilosis. — Foliola 3—plura aggregata, filiformia, flexilia, \pm incurva, sparse papillata et ciliata, 3—13 mm longa; in ramis ascendentibus 7—13 mm longa; in ramis basalibus plerumque 3—8 mm longa, et dense aggregata. — Flores plerumque 5—15 in capitulis \pm globosis. — Bracteae plerumque trifoliolatae, foliis superioribus similes; foliola plerumque 9—14 mm longa, filiformia, flexilia, acuminata, sparse papillata et pilosa, plerumque purpurea; pars basalis bractearum ad 1.5 mm longa. — Bracteolae 8.5—12.5 mm longae; foliolis bractearum similes, plerumque \pm purpureae. — Lobicalycis plerumque 7—10 mm longi, filiformes, flexiles, plerumque purpurei, sparse papillati et longe ciliati. — Corolla lutea. — Lamina vexilli plerumque 6.5—8 mm longa et 6.5—8.5 mm lata, obovata. — Laminae alarum plerumque 4.2—5.0 mm longae et 2.0—2.5 mm latae, glabrae; petioli plerumque 2.7—3.5 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — Laminae carinae plerumque 5.5—6.5 mm longae et 3.5—4.0 mm latae, in partibus inferioribus et adversis adpresse pilosae; petioli plerumque 3.5—4.0 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — Ovarium ut basis styli tomentosum. — Legumen c. 6.5—8 mm longum et 2.5—3 mm latum, tomentosum—villosum.

Distribution: Ranging along the mountains from the northwest part of the Caledon Division in the south to the Tulbagh and Ceres Divisions in the north.

Original Collection: Worcester Div.: Du Toit's Kloof. 1947, Barker no. 4824 (NBG, holotype).

Other Collections: Zeyher no. 426 (BOL, LD, PRE); Schlechter no. 9064 (Z); Phillips no. 1722 (NBG); Rogers no. 28897 (BOL, Z); Wasserfall no. 626 (NBG); Leipoldt no. 4462 (BOL); Walters no. 504 (BOL; LD); Schlechter no. 9944 (BM, BOL, G, K, L, P, PRE, S, W, Z; a small-flowered aberrate form).

Remarks: Similar to *A. araneosa* L., from which it differs in the \pm pubescent carina, the purplish calyx lobes, the smaller petals, the absence of a vexillum cusp, and the sparsely and less distinctly papillate leaves.

***Aspalathus rubiginosa* R. Dahlgr. nomen et stat. nov.**

Aspalathus araneosa L. β *rigidor* E. Mey.; Meyer 1836, p. 50; Drège 1847, p. 637 (as a synonym of *A. ciliaris* L.); Bentham 1848, p. 610.

Fruticuli vel frutices ascendentes, plerumque 30—80 cm alti, ramosi; ramis in parte apicali villosis. — **Foliola** plerumque 3—25 aggregata, 5—18 mm longa, anguste filiformia vel anguste acicularia, sparse papillata, rigida vel subflexilia, glabra vel longe ciliata, apice plerumque in spinam exeunte. — **Flores** 2—c. 15 in capitulis villosis. — **Bracteae** plerumque trifoliolatae; foliola plerumque 8—20 mm longa, anguste filiformia vel acicularia, \pm dense papillata et ciliata, foliolis vegetativis similes. Pars basalis bractearum ad 1.5 mm longa. — **Bracteolae** plerumque 8—15 mm longae, foliolis bractearum similes. — **Lobicalycis** plerumque (7—)8—16 mm longi, filiformes, rigidi vel flexiles, acuminati vel aristati, papillati et longe ciliati. — **Corolla** lutea, rubescens, vel ferruginea. — **Lamina vexilli** plerumque 10—15 mm longa et 9.5—12 mm lata, elliptica vel obovata, dorso pilosa, apice in spinam 0.2—1.0(—2.0) mm longam exeunte. — **Laminae alarum** plerumque 8.0—11.0 mm longae et 3.2—4.0 mm latae, glabrae; petioli plerumque 3.0—4.5 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — **Laminae carinae** 10.0—12.7 mm longae et 4.0—5.5 mm latae, glabrae; petioli plerumque 3.2—5.5 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — **Ovarium** \pm villosum. **Stylus** angustus, filiformis, glaber. — **Legumen** c. 7.0—7.5 mm longum et 3.5—4.5 mm latum, in parte apicali tomentosum.

Illustration: Figure 1.

Distribution: Mountains in the Caledon, Paarl, and Worcester Divisions.

Original Collection: Caledon Div.: "Gnadenthal". 1828, Drège (G; K; L; P; S, lectotype; W).



Fig. 1. *Aspalathus rubiginosa* R. Dahlgr. — Above: Branch tip with inflorescence of Peterson & Dahlgren no. 695 from Du Toit's Kloof ($\times 2.5$). — Below to the left: Pod wall of Esterhuysen no. 17703 ($\times 5$). — Below to the right: Pod wall of Peterson & Dahlgren no. 1736 ($\times 5$).

Other Collections: Numerous; e.g., Burchell no. 7757 (K, L, P, PRE, W); Krauss no. 883 (W, Z); Schlechter no. 9912 (BM, G, K, L, P, S, W, Z); Esterhuysen no. 9212 (BOL), no. 17703 (BOL, PRE), and no. 20875 (BOL); Compton nos. 10143 and 10150 (NBG); Peterson & Dahlgren nos. 695, 696, 1258, 1736 (LD).

Remarks: Differs from *A. araneosa* L. in the larger, \pm reddish petals, and the often rigid and pungent leaves, and from *A. ciliaris* L.

in, e.g., the narrower, acicular calyx lobes and leaves. The species is variable: forms with strong extremely pungent leaves occur in the mountains around Worcester, whereas the more southern forms have narrower and \pm weaker leaves.

Aspalathus millefolia R. Dahlgr. spec. nov.

Fruticuli erecti vel ascendentes; probabiliter c. 20—40 cm alti, ramulis plerumque sanguineis, dense tomentosus. — Foliola plerumque 5—20 aggregata; foliola saepe 1.0—2.5 (—4) mm longa, succulenta, subteretia, glabra vel sparse ciliata, obtusa. — Flores (1—)2—6 in apicibus ramorum. — Bracteae trifoliolatae, foliis vegetativis similes; foliola 2—3 mm longa, subteretia vel \pm compressa, papillata et sparse ciliata. — Bracteolae 3.5—5.0 mm longae, \pm compressae, papillatae, ciliatae. — Lobi calycis 5—7 mm longi, lineares vel lanceolati, papillati, ciliati; lobi superiores 1.4—2.4 mm lati, inferiores c. 0.9—1.2 mm lati. — Corolla lutea, rubescens. — Lamina vexilli late obovata, plerumque 7—10 mm longa et 7—11 mm lata. — Laminae alarum plerumque 4—7 mm longae et 2.0—3.0 mm latae, glabrae; petioli 1.5—3.0 mm longi, in parte basali tubo staminum adhaerentes. — Laminae carinae plerumque 5.5—7.0 mm longae et 3.5—4.0 mm latae, glabrae; petioli plerumque 3.0—4.5 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — Ovarium sericeum. Stylus angustus, filiformis.

Distribution: Southern; hills and mountain slopes in the Caledon, Bredasdorp, Swellendam, and Riversdale Divisions.

Original Collection: Caledon Div.: Palmiet River Valley. 1950, Stokoe, SAM Herb. no. 64896 (NBG, holotype).

Other Collections: Guthrie no. 3636 (NBG); H. Bolus no. 6933 (BOL); Leipoldt no. 3178 (BOL, K); Pappe, SAM Herb. no. 70064 (NBG); Muir no. 5080 (BOL); Schlechter no. 1872 (Z); Kennedy (Z).

Remarks: Characterized by short leaves and small flowers, otherwise fairly similar to *A. ciliaris* L.

Aspalathus lotiflora R. Dahlgr. spec. nov.

Fruticuli ascendentes vel decumbentes, ramis in parte superiore tomentosus. — Foliola 3—c. 25 aggregata, plerumque 2—4 mm longa, filiformia, gracilia, flexilia, ciliata, clare viridia. — Flores solitarii vel 2—4 in apicibus ramulorum vel 1—2 in fasciculis foliorum. — Bracteae simplices (vel trifoliolatae), plerumque 2.5—3.5 mm longae, (foliis vel) foliolis vegetativis similes. — Bracteolae plerumque 2.5—4.0 mm longae, foliolis vegetativis similes. — Tubus calycis sparse pilosus. Lobi 3.0—4.5 mm longi et plerumque 0.7—1.3 mm lati, \pm virides, lineares vel anguste triangulares. — Corolla lutea. — Lamina vexilli 7.5—9.0 mm longa et c. 7.0—8.0 mm lata, late obovata. — Laminae alarum c. 4.5—5.5 mm longae et

2.0—2.3 mm latae, glabrae; petioli c. 1.5—2.0 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — *Laminae carinae* c. 5.6—6.3 mm longae et c. 3.0 latae, glabrae; petioli c. 2.7—3.0 mm longi, basali parte tubo staminum adhaerente. — *Ovarium* \pm tomentosum. — *Legumen* c. 5 mm longum et 3—3.5 mm latum, in parte apicali \pm pilosum.

Distribution: Possibly limited to the north part of the Cape Peninsula.

Original Collection: Wynberg Div.: Edinburgh Estate, Claremont. 1939, Salter no. 8001 (BOL, holotype; CT, NBG).

Remarks: Was by Salter regarded a hybrid between *A. aranosa* L. and *A. juniperina* Thunb. ("*A. galioides* L."), two very different species, but it apparently sets seeds, and is widely different from both of the mentioned species as well as from the others.

***Aspalathus linguiloba* R. Dahlg. spec. nov.**

? *Aspalathus macrosepala* ("*macrosepalus*") Steud. (not validly published); Steudel 1830, p. 545. — **Orig. Coll.:** Collected by Ludwig; not seen by me.

Aspalathus elongata E. Mey. (non Eckl. & Zeyh.) *a virgata* Benth. (p. p.); Bentham 1848, p. 612. — **Orig. Coll.:** Ecklon no. 433 (BOL; G; K; lectotype; NBG; S).

"*Aspalathus ericifolia*" auct. non L.: Ecklon & Zeyher 1836, p. 218.

"*Aspalathus incurva* Thunb." p. p. in Harvey 1862, p. 112; H. Bolus 1903, p. 253, and Salter 1950, p. 480.

Fruticuli decumbentes vel ascendentes, ad c. 30 cm alti, sat paulum ramosi, ramis incurvis, in parte apicali dense et breviter villosis. — **Foliola** plerumque 4—12 aggregata, 3—7 mm longa, subulata, subteretia vel angulata, acuta vel acuminata, tomentosa vel subglabra, pallide viridia. — **Flores** plerumque solitarii in axillis gregus foliorum, secundum spatia longa ramorum dispersi, vel raris solitariis in apicibus ramulorum. — **Bractea**e simplices, foliolis vegetativis similes, plerumque 3.5—6.0 mm longae et 0.5—1.1 mm latae, subulatae, \pm compressae, tomentosae. — **Bracteola**e bracteis similes, plerumque 4.0—7.0 mm longae. — **Lobicalycis** lineares vel anguste oblongi (vel anguste lanceolati), plerumque 6—10 mm longi et 1.2—2.0 mm lati, acuti (raris acuminati vel obtusi), \pm striati, breve tomentosi. — **Corolla** pallide flava vel in parte purpurascens. — **Lamina vexilli** plerumque 9.0—13.0 mm longa, 9.5—13.5 mm lata, suborbicularis, dorso breviter et dense pilosa. Petiolus c. 2.5—3.5 mm longus. — **Laminae alarum** plerumque (6.5—)7.5—10.5 mm longae et 2.5—4.0 mm latae, oblongae, glabrae. Petioli plerumque 2.5—3.5 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — **Laminae carinae** plerumque 8.0—10.0 mm longae et 4.0—4.5 mm latae, lunatae, glabrae. Petioli plerumque 3.5—5.5 mm longi, parte basali tubo staminum adhaerente. — **Ovarium** dense villosum.

Illustration: Figure 2.

Distribution: The Cape Peninsula, part of the Cape Flats, and the coastal regions of the Caledon and Bredasdorp Divisions.

Original Collection: Simonstown Div.: Klaver Valley. 1937, Wall (LD, holotype; S).

Other Collections: Numerous; e.g., Ecklon & Zeyher no. 1477 (NBG, S, W); Zeyher no. 433 (BOL, G. K, NBG, S); H. Bolus no. 7906 (BOL, K, NH, PRE); Ecklon (U.I.) no. 83 b (M); Salter nos. 1856, 1871, 7890, 7896, 7921, 7950, and 8007 (BOL and [or] NBG); Levyns nos. 5315, 6398, 10627 (CT); Esterhuysen no. 23320 (BOL, LD); van Niekerk no. 313 (BOL); Peterson & Dahlgren nos. 1236, 1237, 1308, 1309 (LD).

Remarks: Apparently closely allied to forms of *A. cymbiformis* DC. but different, e.g., in the longer petals and the constantly linear-lanceolate calyx segments.

***Aspalathus campestris* R. Dahlgren. spec. nov.**

Fruticuli ascendentes vel decumbentes, plerumque 15—30 cm alti. — **Foliola** 3—10(—15) aggregata, plerumque 1—3.5 mm longa, subulata, apiculata vel mucronulata, pallide viridia, glabra vel sparse tomentosa. — **Flores** solitarii in axillis gregum foliorum, secundum spatia longa ramorum dispersi. — **Bracteae** simplices, subulatae, 2.5—3.5 mm longae et 0.4—0.6 mm latae, sparse ciliatae—subglabrae. — **Bracteolae** bracteis similes, plerumque 2.7—4.0 mm longae et 0.3—0.5 mm latae. — **Tubus calycis** tomentosus, basim versus subglaber. **Lobi** plerumque 3.2—4.5 mm longi et 0.6—0.8 mm lati, anguste lanceolati vel subulati, acuti vel mucronulati, sparse ciliati vel subglabri, costa mediana \pm perspicua. — **Corolla** pallide lutea—purpurascens. — **Lamina vexilli** plerumque 5.5—7.0 mm longa et 4.5—5.5 mm lata, ovata vel elliptica, acuta, dorso tomentosa. — **Laminae alarum** plerumque 3.2—4.5 mm longae et 1.5—3.0 mm latae, late oblongae, glabrae; petioli 0.6—1.5 mm longi, a tubo staminum separati. — **Laminae carinae** 4.8—5.8 mm longae et 2.3—3.0 mm latae, subrostratae, glabrae; petioli 1.5—2.0 mm longi a tubo staminum separati. — **Ovarium** in partibus apicali et superiore tomentosum. **Ovula** 2. — **Legumen** 4.5—5.0 mm longum et c. 3 mm latum, ovatum, in parte apicali \pm tomentosum.

Distribution: Flats in the Mossel Bay and Montagu Divisions.

Original Collection: Mossel Bay Div.: 13 miles W. of Mossel Bay. 1956, Peterson & Dahlgren no. 1424 (LD, holotype).

Other Collections: Pappé, SAM Herb. no. 70060 (NBG); de Wet, BOL Herb. no. 26175 (BOL); Peterson & Dahlgren nos. 1419, 1425, and 1426 (LD).

Remarks: Slightly similar to *A. cymbiformis* DC., different in the ovate and acute vexillum, the form of the calyx lobes, the ala and carina

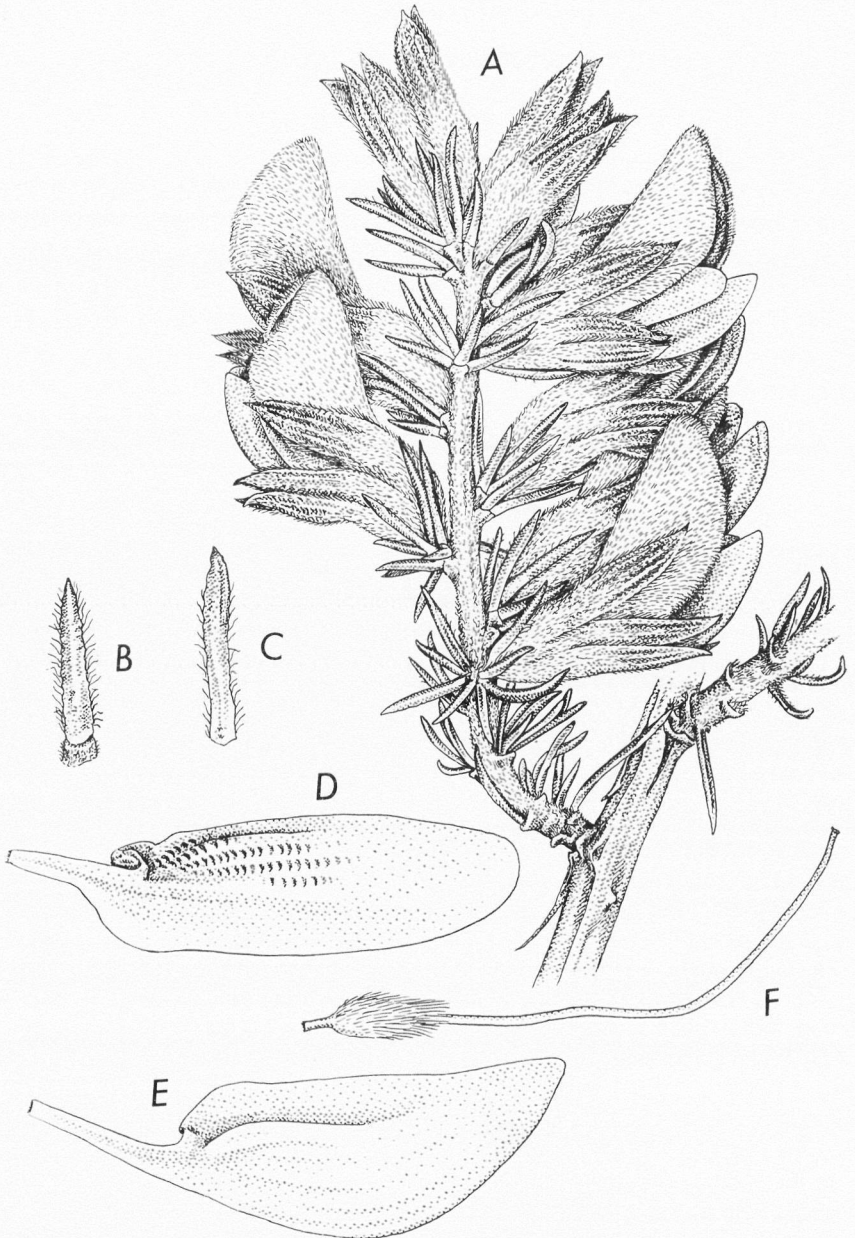


Fig. 2. *Aspalathus linguiloba* R. Dahlgr.; a form from near Stanford, Caledon Division, collected by E. Wall 1938. — A: Branchlet with unifloral short shoots. — B: Bract. — C: Bracteole. — D: Ala petal. — E: Carina petal. — F: Pistil. — (A $\times 2.5$; B–F $\times 5$).

claws, that are constantly free from the staminal sheath, and the rather small flowers distributed for long stretches of the branch ends.

***Aspalathus opaca* Eckl. & Zeyh. subsp. *rostriloba* R. Dahlgren.**
subsp. nov.

("Aspalathus carinata S. Garab. m.s." in Fourcade 1941, p. 49).

Fruticuli erecti vel ascendentes, plerumque 30—60 cm. alti, abundanter ramosi. — Foliola plerumque 1—2 (—3) mm longa. — Bracteae plerumque 2.5—3.5 mm longae et 0.5—0.8 mm latae, ± compressae; costa mediana perspicua. — Bracteolae bracteis similes, plerumque 3—4.5 mm longae et c. 0.5 mm latae. — Tubus calycis dense pilosum. Lobi plerumque 1.8—4.0 mm longi, rostrati, incurvi, acuminati; costa mediana crassa. — Lamina vexilli plerumque 6.8—7.5 mm longa et 6.5—7.3 mm lata. — Laminae alarum 4.7—5.5 mm longae et 1.8—2.5 mm latae; petioli 2.5—3.5 mm longi. — Laminae carinae 5.5—7.0 mm longae et 2.6—3.4 mm latae; petioli 2.3—3.3 mm longi. — Legumen c. 4.0—4.5 mm longum et c. 2.5 mm latum.

Distribution: Hills or flats mainly near the sea coast in the George and Knysna Divisions.

Original Collection: Knysna Div.: Belvidere, Knysna. 1951, Oldevig-Roberts (S, holotype).

Other Collections: Numerous, e.g., Schlechter no. 2440 (BOL, NBG, PRE, Z); Duthie no. 777 (BOL); Kapp no. 79 (PRE); Keet no. 452 (PRE); Codd no. 3599 (PRE); Compton nos. 7162 and 10844 (NBG); Fourcade nos. 146, 3700, 3721, 3761, and 6379 (BOL and [or] NBG).

Remarks: Differs from the other forms of *A. opaca* in the carnose, prominent, incurved, and accordingly beak-like midveins of the rather short calyx lobes.

Literature cited

- BENTHAM, G. 1848: Enumeration of Leguminosae, Indigenous to Southern Asia, and Central and Southern Africa. — HOOKER, London Journal of Botany, VII. — London.
- BOLUS, H. 1903: in BOLUS, H. and WOLLEY-DOD, A. H.: A List of the Flowering Plants and Ferns of the Cape Peninsula, with Notes on Some of the Critical Species. — Transactions of the South African Philosophical Society, XIV: 3. — Cape Town.
- DAHLGREN, R. 1960: Revision of the Genus *Aspalathus*, I. The Species with Flat Leaflets. — Opera Botanica, IV. — Lund.
- 1961 B: Revision of the Genus *Aspalathus*, II. The Species with Ericoid and Pinoid Leaflets, 1. The *Aspalathus nigra* Group. — Opera Botanica, VI: 2. — Lund.

- 1961 C: Revision of the Genus *Aspalathus*, II. The Species with Ericoid and Pinoid Leaflets, 2. The *Aspalathus triquetra* Group. — *Opera Botanica*, VI: 2. — Lund.
- DRÈGE, J. F. 1847: Vergleichen der von Ecklon und Zeyher und von Drège gesammelten Südafrikanischen Pflanzen. — *Linnaea*, XIX. — Halle.
- ECKLON, C. F. and ZEYHER, C. 1836: *Enumeratio plantarum Africae australis extra-tropicae*, II. — Hamburg.
- FOURCADE, H. G. 1941: Check-List of the Flowering Plants of the Divisions of George, Knysna, Humansdorp, and Uniondale. — *Botanical Survey of South Africa, Memoir No. 20*. — Pretoria.
- HARVEY, W. H. 1862: in HARVEY, W. H. and SONDER, O. W.: *Flora Capensis*, II. — Dublin.
- MEYER, E. 1836: *Commentariorum de plantis Africae australioris*, I: 1. — Lipsiae.
- SALTER, T. M. 1950: in ADAMSON, R. S. and SALTER, T. M.: *Flora of the Cape Peninsula*. — Wynberg, Cape.
- STEUDEL 1830: Bemerkungen über Pap-Pflanzen hauptsächlich aus den Sammlungen des Hrn. Ecklon . . . — *Flora oder Botanische Zeitung*, 13: 2. — Regensburg.

Smärre uppsatser och meddelanden

Några skånska växtnotiser

Med tanke på den fortskridande inventeringen av Skåne-floran kan det kanske vara av intresse att publicera följande iakttagelser, som gjorts under de senaste 3 å 4 åren.

1. Ny lokal för *Iris spuria* L.

Vid besök den 14.10.1962 på den yttersta spetsen av Knösen, udden norrut från Skanörs kyrka, fann jag något 100-tal meter v. om den expanderande *Juncus maritimus*-kolonien, strax nedanför det här uppsatta sjömärket, en kraftig tuva av *Iris spuria* med 5 blomstjälkar, vilka nu givetvis befann sig i fruktstadiet.

Fyndet är ju intressant såtillvida som det synes peka på att invasionen av denna vackra lilja på den skånska kusten ännu inte är avslutad. Redan då Per-Gösta Perby i Botaniska Notiser 1958 skildrade den förhållandevis stora utbredning, som *Iris spuria* redan då förvärvat sig i området mellan Limhamn och Klagshamn, kunde man förmoda, att så skulle bli fallet, men mig veterligt har hittills något fynd så långt söderut som Skanör icke rapporterats. Arvid Nilsson nämner i sin notis om upptäckten av *Juncus maritimus* på denna plats (B.N. 1962) ingenting om liljeförekomsten, och han har vid förfrågan även bekräftat, att han icke iakttagit den. Liljan skulle alltså ha invandrat under detta år, såvida icke densamma — vilket med hänsyn till det kraftiga beståndet synes troligare — undgick hans och hans sällskaps uppmärksamhet, då den ju växer på ett visst avstånd från *Juncus maritimus*-lokalen.

Man kan ju sedan spekulera över hur den kommit hit, om det skett med havsströmmar från Saltholm eller Limhamn eller genom fåglar. Att lokalen är spontan, är det emellertid ingen tvekan om, och det skall bli intressant att följa dess vidare öden. Den bör vara väl skyddad här, då lokalens ödslighet och belägenhet i övrigt torde utesluta all sommarstugebebyggelse och vägarbeten.

2. *Gnaphalium luteo-album*-lokalen i Skanör

Jag besökte samma dag, alltså den 14.10.1962, ovannämnda lokal vid järnvägsövergången i Skanör, såvitt jag vet landets i nuvarande stund enda kända för arten ifråga.

Å ena sidan kunde jag till min glädje konstatera, att beståndet i år var rikt, bortåt 30-talet blommande exemplar jämte talrika rosettplantor, men å andra fann jag till min bestörtning, att villahuset, i vars trädgård lokalen befinner sig, just höll på att rivas. En massa byggnadsbråte låg upplagrat i trädgården. Då det är att antaga, att en ny byggnad kommer att uppföras, troligen i så fall med omläggning av trädgården, är det att befara, att lokalen kommer att bli helt spolierad.

Om Botaniska Föreningen (eller möjligen Skånes Naturskyddsförening) kan göra någon aktion för att säkerställa artens bestånd, bör den insättas ofördröjligen.

3. Några växtlokaler i Revingeheds-trakten

Potamogeton Friesii Rupr.

Massförekomst anträffad midsommardagen 1958 i en göl, bildad i Kävlinge-åns gamla fåra, ca 300 m ö. Revinge kyrka. I och vid samma göl *Elodea canadensis*, *Carex acutiformis*, *Rumex palustris* och *Lysimachia nummularia*.

Scabiosa canescens W. & K.

Talrik förekomst å hedmark på norra sidan av Krankesjön, ca 3 km so. Revinge kyrka, mellan vägen och sjön.

Vid väggkanten *Melilotus indicus* i mängd.

Veronica triphylla L.

Anträffad i stor mängd den 1.5.1960 å trädesåker ca 1200 m s. Revinge kyrka, strax sv. om stridsvagnsgaraget.

Gagea pratensis Dum.

Stort bestånd intill kyrkomurens s. sida vid Revinge Kyrka.

4. Övrigt

Chenopodium vulvaria L.

Malmö i trädgård i Nya Bellevue. Växer i utkanten av en tegelstensbelagd plan. Antal individ 1962 7. Villaträdgården är anlagd på mark, som tidigare tillhört en handelsträdgård, och bland övriga intressanta »ogräs» inom densamma har noterats: *Chenopodium opulifolium*, *Kickxia elatine*, *Euphorbia exigua*, *Epilobium adnatum* och *Cardamine hirsuta*.

Senecio congestus DC. v. *palustris* Hyl.

Befanns 1962 ha invaderat dikena utmed autostradan Löddeköpinge—Malmö. På en sträcka av ca 1 km från autostradans början s. Löddeköpinge påträffades i juni 1962 bortåt 100-talet individ, vissa av dem synnerligen storvuxna och frodiga. Någon primärlokal för växten i närheten av autostradan kunde icke påträffas.

Rubus vestitus W. & N.

Riseberga sn. Slättåkra på nordsluttningen av Söderåsen. Stort bestånd i ängshage strax v. om vägen i den s.k. Klåverödsbacken. Växer tillsammans med *Rubus Lindebergii*, *R. plicatus* och *R. nessensis*.

Lastrea oreopteris Bory.

Riseberga sn., i skogen ovanför Slättåkra gård på Söderåsens nordsluttning. Inom samma område bl.a. *Blechnum spicant*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Polygonatum verticillatum*, *Platanthera chlorantha*, *Circaea alpina* och *Lathraea squamaria*. I dammen vid Slättåkra gård bl.a. *Potamogeton obtusifolius* och *Acorus calamus*.

Malmö den 20 oktober 1962.

HELGE RICKMAN

Citerad litteratur

- PERBY, PER-GÖSTA 1958: *Iris spuria* i Sverige. — Bot. Not. Vol. 111 — Fasc. 1.
— 1958: Blå svärdsilja — en ny svensk växt. — Skånes Natur.
NILSSON, ARVID 1962: *Juncus maritimus* vid Skanör. En ny medborgare i Skånes flora. — Bot. Not. Vol. 115 — Fasc. 1.

Nya lokaler för *Senecio erucifolius* och *Dianthus superbus*

Under inventering av några socknar i trakten norr om Lund, har jag under den gångna sommaren påträffat de i Skåne numera mycket sällsynta arterna *Senecio erucifolius* L. och *Dianthus superbus* L. på vardera en ny lokal.

Senecio erucifolius har sitt utbredningsområde i Sverige inskränkt till de sydvästra delarna av Skåne. Den för arten normala miljön synes vara skogskanter och torrare slättnområden. De första uppgifterna om artens förekomst i Sverige hänför sig också till sådana lokaler. Sålunda fann Linné den år 1749 under sin skånska resa i Skanör, »Wid wallarne eller gärdesgårdarna, Norr om Staden inuti ängarna». Från samma år daterar sig en uppgift om växten från Kanik väster om Lund, där Rosén i »Observationes Botanicae» nämner, att den växte på torrängar. På båda de nämnda lokalerna är arten för länge sedan utgången.

De nutida lokalerna och lokaluppgifterna från 1800-talet hänför sig till pilvallar, vägrenar och åkerkanter. En av de rikligaste lokalerna för *Senecio erucifolius* under senare tid var just belägen på en pilvall vid Borgmästaregården i Malmö, ungefär där Stadion nu ligger. Från denna lokal finns ett flertal exemplar i Lunds Botaniska Museum, det äldsta insamlat 1849. Denna rika lokal har under senare år spolierats genom nybebyggelse.

Söder om Vellinge, i gränsen mellan Vellinge och Stora Hammar, finns en av de två säkra nutida lokalerna. Den har ganska många individ, och lokalen är belägen på ett sådant sätt, att utsikterna för artens fortbestånd där får anses goda. Den andra lokalen, Getinge i Gårdstunga socken ca 1 mil NO Lund, nämnes i ett flertal floror från 1800-talet. Lilja uppges den 1838 och 1870,

Hartman 1870 och 1879 och Areschoug 1866 och 1881. Under de senaste åren har växten där fört en mycket tynande tillvaro. Vid en inventering av beståndet 1958 av Lövkvist, fanns på lokalen endast några få individ, men »växande under sådana betingelser, att det inte torde dröja länge förrän de skattar åt förgängelsen». Innevarande höst fanns endast två exemplar kvar å lokalen (Lövkvist muntl. medd.).

Den nya lokalen för *Senecio erucifolius* är belägen på banvallen vid stambanan mellan Lund och Örtofta, ca 1 km NNO Stångby station i Håstads socken.

Växten förekommer på banvallarna på ömse sidor om järnvägsspåren. Den östra banvallen på den aktuella platsen består av en slänt, som är 1,5 m hög. Slänten avslutas med ett ganska fuktigt dike, och omedelbart utanför detta dike tar ängsmark vid. På denna banvallsslänt växte ca 30 exemplar av *Senecio erucifolius* på en sträcka av 10 meter.

Mitt emot det nämnda beståndet finns ett annat på den västra sidan av järnvägsspåren. Här finner man den rikligaste förekomsten. Banvallen är här högre — ca 2 meter. Mitt i banvallen ligger ett dike, som är så pass fuktigt, att en del *Juncus*-arter trivs. Utanför detta finns det en vallartad upphöjning innan åkern tar vid ca 2 meter från diket. *Senecio erucifolius* växer främst på denna upphöjning mellan diket och åkern, men förekomsten går även ner i själva diket och upp mot järnvägen. På en sträcka av 50 meter kunde jag i oktober månad räkna ca 300 individ. Förutom *Senecio erucifolius* förekom bl.a. följande arter på platsen: *Agrostis gigantea*, *Angelica silvestris*, *Anthriscus silvestris*, *Arrhenatherum elatius*, *Carex contigua*, *C. flacca*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Juncus articulatus*, *J. compressus*, *J. conglomeratus*, *J. inflexus*, *Lathyrus pratensis*, *Pastinaca sativa*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Rubus caesius*, *Rumex crispus*, *Senecio vulgaris*, *Solidago virgaurea*, *Tragopogon pratensis* ssp. *pratensis* och ssp. *minor*, *Veronica chamaedrys*.

Man frågar sig om den nya lokalen uppkommit som ett resultat av naturlig spridning eller med människans hjälp. Då järnvägarna anlades, importerades ofta gräsfrö för att sås ut på banvallarna. Man kan tänka sig, att frön av *Senecio erucifolius* i ett sådant sammanhang kan ha hamnat på platsen.

En annan förklaring kan man ge genom att anta, att en okänd lokal existerat i närheten av den nuvarande järnvägen på någon pilvall eller dikesren. Därför kan växten ha spritt sig upp på banvallen sedan järnvägen anlagts. Av intresse i detta sammanhang är, att E. Fries i *Flora Scanica* 1835 nämner förekomsten av arten mellan Lund och Getinge. I *Fries Nov. Flora Svecica* 1838 anges växten från Lundaslätten. Det finns en möjlighet, att det bakom sådana uppgifter kan dölja sig någon dåtida förekomst i närheten av den nu funna lokalen.

Det finns också möjligheter för en vindspridning av frön från den 7 km österut liggande lokalen i Getinge. Dessa möjligheter är störst under vintern, då ostliga snöstormar då och då drar fram över landskapet. Frön kan vid ett sådant tillfälle ha följt med vinden till den nya lokalen.

Den nya *Senecio erucifolius*-lokalen är med sina drygt 300 exemplar den

individrikaste av de nu tre kända. Detta förhållande och dess belägenhet vid en järnväg, som har utsikt att få ligga kvar inom överskådlig framtid, bör borga för artens fortbestånd på platsen.

På en ättechög ca 1,5 km Ö Odarslövs kyrka i Odarslövs socken, fann jag under inventeringsarbete i september månad innevarande år en ny lokal för *Dianthus superbus*, praktnejlikan. Den växer här på ättechögens krön och på dess södra och västra sluttning. Högen omgärdas på tre sidor av åker, men har på fjärde sidan — österut — förbindelse med ängsmark. Åt detta håll ligger också en annan ättechög på ett avstånd av ca 50 meter, vilken har ungefär samma vegetation men som saknar praktnejlikan.

I vegetationen på den nya *Dianthus superbus*-lokalen dominerar, förutom denna art, följande växter: *Achillea millefolium*, *A. ptarmica*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Hieracium umbellatum*, *Hypericum maculatum*, *Lathyrus montanus*, *Poa compressa*, *Potentilla erecta*, *Pimpinella saxifraga*, *Rumex acetosella*, *Scorzonera humilis*, *Solidago virgaurea*, *Stellaria graminea*, *Succisa pratensis*, *Trifolium medium*, *Viola canina*.

Dianthus superbus är en art, som på senare år gått mycket kraftigt tillbaka. Den förekom enligt Lövkvist tidigare i Skåne i tre olika typer med olika krav på miljö, nämligen en torrskogstyp, en kärrängstyp och en havsstrandstyp. Enligt Lövkvist fanns år 1960 inga lokaler kvar i Skåne för kärrängs- och torrskogstyperna, medan havsstrandstypen levde kvar på två platser i kraftiga bestånd. De tidigare kända inlandslokalererna har under en följd av år hållits under uppsikt, dock med negativt resultat.

Den nya lokalens utsende och vegetationens sammansättning anger, att *Dianthus superbus* här närmast bör föras till torrskogstypen. Detta är för närvarande den enda kända förekomsten i Skåne för denna typ.

Ett visst hot mot beståndet innebär ogräsbekämpningsmedel, som vid besprutning av den intilliggande åkern kan driva in över högen och förrinta för sådana medel känsliga växter. En annan risk är utrotning eller decimering genom angrepp av vildkaniner, vilka på andra lokaler visat sig vara mycket svåra skadegörare på praktnejlikan. Växtplatsen är i egenskap av fornminne skyddad mot mänsklig åverkan. Fridlysning gäller emellertid inte *Dianthus superbus*, som i det utsatta läge vari arten nu befinner sig borde åtnjuta skydd av något slag.

NILS ENGLESSON

Litteratur

- ASKER, SVEN: Flora och vegetation i Malmö. — Bot. Not. 1959: 276.
- GERTZ, OTTO: Göran Wahlenbergs botaniska anteckningar under resa i Skåne 1822. — Bot. Not. 1942: 136.
- LÖVKVIST, BÖRJE: Om några sällsynta skåneväxter och deras tillbakagång. — Skånes Natur 1960: 373 ff.
- SYLVÉN, NILS: Några ord om den svenska florans skånearter. — Skånes Natur 1933: 32 f.
- WEIMARCK, HENNING: Utforskningen av Skånes Flora. — Bot. Not. 1958: 89, 105.

Vaccinium oxycoccos L. (s.str.), ny för Torne lappmark

Den gångna sommarens exkursioner har undertecknad huvudsakligen förlagt till den dåligt kända östra delen av Torne lappmark. Jag hade därvid nöjet att påträffa det storbladiga tranbäret, *Vaccinium oxycoccos* L. (s.str.), på två lokaler i Vittangi församling av Kiruna stad:

Stranden av Sovasjärvi söder om Vivungi by, 313 m ö.h.

Viken rakt söder om Nurmasuvanto by vid Torne älv, 229 m ö.h.

I båda fallen var växten steril; om orsaken var den kalla sommaren eller det nordliga läget överhuvud, kan jag tyvärr ej avgöra. Den var emellertid lätt att identifiera genom de stora bladen och de håriga bladskotten. Växtsamhället, i vilket tranbäret växte, var i båda fallen ett fattigkärr. Det var påfallande väl skilt från de vitmosstuvor i närbelägna blötmyrar, vilka hyser dvärgtranbäret *Vaccinium microcarpum* (Turcz.) Hook. Lokalerna voro båda belägna nere i barrskogsregionen.

Att döma av kartan i Hulténs atlas är utbredningen av denna art ofullständigt känd, speciellt verkar detta gälla artens gräns mot fjällen i väster och norr. Inga lokaler finnas inlagda i Torne lappmark. Av dessa två anledningar har jag ansett skäl föreligga för att låta en större krets få kännedom om fyndet och stimulera till ytterligare sökande för att fastställa växtens västgräns i Lappland. Mina lokaler fyller i viss mån ut luckan mellan de yttersta lokalerna i Lule och Kemi lappmarker.

C. I. SAHLIN

Litteratur

HULTÉN, ERIC. 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden, karta 1382, p. 355.

Svensk Botanisk Litteratur 1961

Swedish Botanical Bibliography 1961

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 169)

Förteckningen omfattar skrifter, som helt eller delvis är av vetenskapligt-botaniskt innehåll och som tryckts i Sverige under 1961, samt vidare skrifter av samma art, publicerade i utlandet detta år av svenska författare. Populärvetenskapliga skrifter och recensioner har i allmänhet utelämnats.

Kompletteringar av föreliggande och uppgifter avseende nästa förteckning mottas tacksamt av utgivaren.

The bibliography comprises scientific botanical literature printed in 1961 in Sweden or such literature printed in other countries, if written by Swedish authors. Popular science and book reviews as a rule are not included in the list.

Starkare förkortningar. — Shorter abbreviations

AAS: Acta Agriculturae Scandinavica, Stockholm.

ACS: Acta Chemica Scandinavica, Köbenhavn (tr. i Helsinki).

AHG: Agri Hortique Genetica, Landskrona.

BN: Botaniska Notiser, Lund.

ECR: Experimental Cell Research, New York (tr. i Uppsala).

Fältb.: Fältbiologen, Stockholm.

GP: Grana Palynologica, Stockholm.

Her.: Hereditas, Lund.

IBC: International biophysics congress. Abstracts of contributed paper, Stockholm.

KLA: K. Lantbrukshögskolans annaler, Uppsala.

KSLT: K. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift, Stockholm.

Lustg.: Lustgården, Uppsala.

NST: Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift, Stockholm.

PFÅ: Frukt i år, Sveriges Pomologiska Förenings Årsskrift, Stockholm.

PP: Physiologia Plantarum, Köbenhavn (tr. i Lund).

RAB: Recent advances in botany. From lectures and symposia presented to the IX international botanical congress, 1959. Toronto.

SBT: Svensk Botanisk Tidskrift, Stockholm.

SJ: Statens Jordbruksförsök, Stockholm.

SKT: Svensk kemisk tidskrift, Stockholm.

SS: Statens Skogsforskningsinstitut, Stockholm.

SST: Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift, Stockholm.

STF: Statens Trädgårdsförsök, Åkarp.

SUT: Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, Svalöv.

SV: Statens Växtskyddsanstalt, Stockholm.

Anatomi. Embryologi. Morfologi. — Anatomy. Embryology. Morphology

1. VAN CAMPO, M.: Mécanique aperturale. GP 2: 3, 93—97.
2. ERDTMAN, G.: Pollen walls and angiosperm phylogeny. RAB, 675—678.
3. ERDTMAN, G., and NORDBORG, GERTRUD: Über Möglichkeiten die Geschichte verschiedener Chromosomenzahlenrassen von *Sanguisorba officinalis* und *S. minor* pollenanalytisch zu beleuchten. BN 114, 19—21.
4. ERDTMAN, G., and STRAKA, H.: Cormophyte spore classification. An outline based on the apertures (tremata). Geol. Fören. Förhandl. 83, 65—78.
5. ERDTMAN, G., BERGLUND, B., and PRAGLOWSKI, J.: An introduction to a Scandinavian pollen flora. GP 2: 3, 3—92, 74 pl. Även separat upplaga med 1 färgplansch, Uppsala.
6. FAGERLIND, F.: The initiation and early development of the sporangium in vascular plants. SBT 55, 299—312.
7. GEORÉN, B.: Intressant missbildning [hos *Plantago lanceolata*]. Fältb. 14: 3, 22.
8. GEZELIUS, KERSTIN: Further studies in the ultrastructure of Acrasiae. ECR 23, 300—310.
9. GRAZI, F., UMAERUS, MAGNHILD, and ÅKERBERG, E.: Observations on the mode of reproduction and the embryology of *Poa pratensis*. Her. 489—541.
10. GRAY, I., and POCHEDLY, C. E.: The electron microscopic structure and chemical constitution of the bacterial cell wall. IBC, 303—304.
11. HJELMQVIST, H., and HOLMBERG, U.: The development of the embryo sac in *Sanvitalia procumbens*. BN 114, 353—360.
12. JUNELL, S.: Ovarian morphology and taxonomical position of Selagineae. SBT 55, 168—192.
13. KAWAKAMI, N.: Thread-like mitochondria in yeast cells. ECR 25, 179—181.
14. KLEIN, S., and POLJAKOFF-MAYBER, A.: Isolation of protoplastids from etiolated bean leaves. ECR 24, 143—145.
15. KULLENBERG, B.: Studies in Ophrys pollination. Zoolog. bidrag fr. Uppsala 34, 1—340, 51 pl., résumé 303—306.
16. MOORE, R. T., and MCALEAR, J. H.: Fine structure of mycota. Reconstruction from skipped serial sections of the nuclear envelope and its continuity with the plasma membrane. ECR 24, 588—592.
17. MUNDKUR, B.: Electron microscopical studies of frozen-dried yeast II. The nature of basophile particles and vesicular nuclei in *Saccharomyces*. III. Formation of the tetrad in *Saccharomyces*. ECR 25, 1—23, 24—40.
18. NAIR, P. K. K.: Pollen grains in Indian specimens of *Caltha palustris* L. GP 2: 3, 98—100.
19. RAJ, B.: Pollen morphological studies in the Acanthaceae. GP 3: 1, 3—108, 44 pl. Även diss., Stockholm.
20. SAAD, S. I.: Pollen morphology and sporoderm stratification in *Linum*. GP 3: 1, 109—129, 7 pl.

21. SRIVASTAVA, S. K.: Morphology of normal and some abnormal pollen grains of *Pinus roxburghii* Sarg. GP 3:1, 130—132.
 22. SUN, C. N.: Submicroscopic structure and development of the chloroplasts of *Cibotium chamissoi*. ECR 24, 327—333.
 23. — The occurrence of dense granules of unknown function in the nucleoli of certain plant cells. ECR 25, 213—215.
 24. THYAGARAJAN, T. R., CONTI, S. F., and NAYLOR, H. B.: Electron microscopy of yeast mitochondria. ECR 25, 216—218.
- Se även nr 60, 137.

Fysiologi. Biokemi. — Physiology. Biochemistry

25. AAMISEPP, A.: The occurrence of 2,4-D in seeds from cultivated plants sprayed with chlorinated phenoxyacetic acids. A preliminary report. KLA 27, 445—451.
26. AGARWALA, S. C., and SHARMA, C. P.: The relation of iron supply to the tissue concentration of iron, chlorophyll and catalase in barley plants grown in sand culture. PP 14, 275—283.
27. ALLEN, M. B., PIETTE, L. H., MURCHIO, J. C.: Electron paramagnetic resonance studies of photosynthesis in *Chlorella pyrenoidosa*. II. Evidence for two photoreactions. IBC, 16.
28. ALLERUP, S.: Stem cutting and water movement in young barley plants. PP 14, 632—637.
29. ANDERSEN, A., NIELSEN, G., and SØRENSEN, H.: Growth chamber for labelling plant material uniformly with radiocarbon. PP 14, 378—383.
30. ANDERSON, J. R., WITWER, S. H., and BUKOVAC, M. J.: Effect of electrical currents on the transports of radiocalcium (Ca^{45}) in *Phaseolus vulgaris*. PP 14, 548—553.
31. APPELQVIST, L.-Å.: Fettkvaliteten hos svenskt oljeväxtfrö. I. Variationer i halten fria fettsyror under olika yttre betingelser. SUT 71, 74—97, summary 96—97.
32. ARVIDSSON, MARTA, och SWIETLICKA, EVI: Undersökningar av bladäggvitan i några olika betblastprover. Socker Handlingar I, 17, 1—7.
33. ARYA, V. P., ENZELL, C., ERDTMAN, H., and KUBOTA, T.: Communic acid, a new diterpene acid from *Juniperus communis* L. ACS 15, 225—226.
34. BAKER, J. E.: A study of the action of maleic hydrazide on processes of tobacco and other plants. PP 14, 76—88.
35. BALTSCHIEFFSKY, H., BALTSCHIEFFSKY, M., and ARWIDSSON, B.: Physiological electron transport in the conversion of light energy to chemical energy in the photosynthetic bacterium *Rhodospirillum rubrum*. IBC, 21.
36. BALTSCHIEFFSKY, MARGARETA: On lightinduced phosphorylation and oxidation of reduced diphosphopyridine nucleotide in *Rhodospirillum rubrum*. ACS 15, 215—216.
37. BARRETO, H. S., and ENZELL, C.: The chemistry of the natural order Cupressales 39. Heartwood constituents of *Cupressus torulosa* Don. ACS 15, 1313—1318.
38. BASSHAM, J. A.: A method for measuring the kinetics of biochemical pathways in photosynthesizing *Chlorella*. IBC, 11—12.

39. BENDZ, GERD, and MÄRTENSSON, O.: Moss anthocyanins. ACS 15, 1185.
40. BJÖRKMAN, E.: *Monotropa hypopitys* L.: an epiparasite on tree roots. RAB, 1736—1737.
41. BJÖRKMAN, O., and HOLMGREN, P.: Studies of climatic ecotypes of higher plants. Leaf respiration in different populations of *Solidago virgaurea*. KLA 27, 297—304.
42. BOLINDER, A. E., and LARSEN, B.: Studies on the microbiological determination of niacin in some marine algae. ACS 15, 823—838.
43. BOO, L.: The effect of gibberellic acid on the inhibitor β complex in resting potato. PP 14, 676—681.
44. BOSE, S. K., ZETTERBERG, G., and FRIES, N.: Reactivation of *Ophiostoma* cells photodynamically inactivated with visible light. Her. 47, 160—161.
45. BOUVENG, H. O.: Studies on some wood polysaccharides. SKT 73, 115—131. Även diss., Stockholm.
46. BREDENBERG, J. B.: The chemistry of the natural order Cupressales 36. The ethereal oil of the wood of *Juniperus communis* L. ACS 15, 961—966.
47. BREDENBERG, J. B., and ERDTMAN, H.: Sesquiterpenes from *Cedrus* species. ACS 15, 685—686.
48. BREDENBERG, J. B., and RONEBERG, J.: The presence of savinin in the wood of *Juniperus communis* L. and *Juniperus thurifera* L. ACS 15, 455.
49. BURSTRÖM, H.: Auxin and the growth of roots. RAB, 1093—1096.
50. — Einführung und Übersicht. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, XXV—XXVI.
51. — Growth action of EDTA in light and darkness. PP 14, 354—377.
52. — Mineralstoffwechsel. Fortschr. d. Botanik XXIII, 206—222.
53. — Other biogenous growth promoters. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 1156—1161.
54. — Physics of cell elongation. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 285—310.
55. — The chemical regulation of growth. General survey. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 325—329.
56. BUTLER, G. W., FERGUSON, J. D., and ALLISON, R. M.: The biosynthesis of allantoin in *Symphytum*. PP 14, 310—321.
57. BÖSZÖRMÉNYI, Z., and CSEH, EDITH: The uptake of halide ions and their relationships in absorption. PP 14, 242—252.
58. CARTER, M. C., and NAYLOR, A. W.: Studies on an unknown metabolic product of 3-amino-1,2,4-triazole. PP 14, 20—27.
59. — — The effect of 3-amino-1,2,4-triazole upon the metabolism of carbon labeled sodium bicarbonate, glucose, succinate, glycine, and serine by bean plants. PP 14, 62—71.
60. DEL CERRO, M. I. P.: The action of ribonuclease on root tip cells. An electron microscopic study. ECR 24, 580—584.
61. CLELAND, R. E., and BURSTRÖM, H.: Theories of the auxin action on cellular elongation. A summary. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 807—811.
62. COLONI, J. R.: The mechanism of fibrogenesis of cellulose. IBC, 217—218.
63. CRAWFORD, R. M. M.: Preliminary comparison on the facility of photo-oxidation as affected by photoperiodic induction. PP 14, 49—56.
64. DAINTY, J., JOHNSTONE, R. J., and WILLIAMS, E. J.: Membrane resistance and capacitance of *Nitella translucens*. IBC, 163.
65. DE TOROK, D., and THIMANN, K. V.: The auxin requirement and the effect of

- an auxin-antagonist on tumorous and normal tissues of *Picea glauca*. PP 14, 543—547.
66. DEVLIN, R. M., and JACKSON, W. T.: Effect of p-chlorophenoxyisobutyric acid on rate of elongation of root hairs of *Agrostis alba* L. PP 14, 40—48.
67. DILLER, V. M., SCHULER, J. F., and FULFORD, M.: Studies on nitrogen preferences of various species of Chlorophyceae and of Sphaerocarpos, using N¹⁵ as a tracer. IBC, 27—28.
68. ELIASSON, L.: Responses of pea roots to growth substances. PP 14, 803—812.
69. — The influence of growth substances on the formation of shoots from aspen roots. PP 14, 150—156.
70. EMMERT, F. H.: Evidence of a barrier to lateral penetration of P-32 across roots of intact transpiring plants, based on measurements of xylem stream composition. PP 14, 478—487.
71. — Volume determination of xylem conduits in stem and petioles of *Phaseolus vulgaris* using radiophosphorus. PP 14, 470—477.
72. ENZELL, C.: The chemistry of the natural order Cupressales 38. The structures of the diterpenes torulosol, torulosal and agatholic acid. ACS 15, 1303—1312.
73. — The structures of widdrol and the alcohol C₁₅H₂₆O₂, isolated from *Widdringtonia juniperoides* (L.) Endl. ACS 15, 1191—1192.
74. EPSTEIN, H. T., SCHIFF, J. A., and HILL, H. Z.: Two patterns of photoreactivation in *Euglena*. IBC, 26—27.
75. ERDTMAN, H., and KUBOTA, T.: The chemistry of the natural order Cupressales 37. Monoterpenes from the bark of *Juniperus communis* L. ACS 15, 1003—1006.
76. ERDTMAN, H., ERIKSSON, G., and NORIN, T.: Phenolic biphenyl derivatives from the heartwood of *Sorbus aucuparia* (L.). ACS 15, 1796.
77. ETZOLD, H.: Die Wirkungen des linear polarisierten Lichtes auf Pilze und ihre Beziehungen zu den tropistischen Wirkungen des einseitigen Lichtes. ECR 25, 229—245.
78. v. EULER, H., v. EULER, B., und HASSELQUIST, H.: Studien über den Effekt von Wirkstoffen an grünen Pflanzen und an Tumoren. Arkiv för kemi 18(:17), 285—289.
79. FARKAS, G. L., and KIRÁLY, Z.: Amide metabolism in wheat leaves infected with stem rust. PP 14, 344—353.
80. FERNQVIST, I., och NILSSON, F.: C-vitaminet — funktion och förekomst speciellt hos frukt och bär. PFÅ 62, 81—86.
81. FISCHER, H.: Quantitative determination of lignin in hay. AAS Suppl. 10, 43 s.
82. FREDRICK, J. F.: Biological phosphorylation of 3-amino-1,2,4-triazolyglucoside in *Cryptococcus neoformans*. PP 14, 734—740.
83. FRIEND, D. J. C.: The control of chlorophyll accumulation in leaves of Marquis wheat by temperature and light intensity II. Chlorophyll contents relative to leaf area and thickness. PP 14, 28—39.
84. FRIES, N.: Growth factors: metabolic factors limiting growth. General introduction. Bacteria and fungi. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 330—400.
85. — The growth-promoting activity of some aliphatic aldehydes on fungi. SBT 55, 1—16, 2 pl.
86. FÜCHTBAUER, W., and SIMONIS, W.: Problems of radiation effects on isolated chloroplasts. IBC, 27.

87. FUKASAWA, H.: Nucleotide composition of RNA from cytoplasmic male-sterile wheat. ECR 25, 276—285.
88. FURUYA, M., and GALSTON, A. W.: Effect of in vitro preincubation with co-factors on the activity of the indoleacetic acid oxidase of peas. PP 14, 750—766.
89. FAHRAEUS, G.: Oxidation of indole-3-acetic acid by fungal laccase. PP 14, 171—176.
90. GABRIELSEN, E. K., MADSEN, A., and VEJLBY, K.: Induction of photosynthesis in etiolated leaves. PP 14, 98—110.
91. GABRIELSEN, E. K., MADSEN, A., TRUELSEN, T. A., and VEJLBY, K.: Induction phenomena in photosynthesis of algae. PP 14, 576—594.
92. GALE, J.: Studies on plant antitranspirants. PP 14, 777—786.
93. GENTILE, A. C.: Enzymes of the electron transport systems in *Rumex* virus tumor tissue. PP 14, 614—620.
94. GERENCSEK, V. F., BARNOOTHY, M. F., and BARNOOTHY, J. M.: The effect of a magnetic field on bacteria during their growth cycle. IBC, 140—141.
95. GERISCH, G.: Zellfunktionen und Zellfunktionswechsel in der Entwicklung von *Dictyostelium discoideum* V. Stadienspezifische Zellkontaktbildung und ihre quantitative Erfassung. ECR 25, 535—554.
96. GOEDHEER, J. C.: On chlorophyll luminiscence in vivo and in vitro. IBC, 14—15.
97. GORTER, C. J.: Dwarfism of peas and the action of gibberellic acid. PP 14, 332—343.
98. GOVINDJEE, GOVINDJEE, R., THOMAS, J. B., and RABINOWITZ, E.: Photostimulation and photoinhibition in photosynthesis 2. Inhibition of photosynthesis and of the Hill reaction in algae by extreme red light. IBC, 17.
99. GUHA, A., and BANERJEE, D. N.: Studies on ultraviolet radiation sensitivity of phage-sensitive and phage-resistant *E. coli* communitarian cells of various growth periods. IBC, 181—182.
100. GUNDERSEN, K.: Cycloheximide, the active substance in *Streptomyces griseus* antagonism against *Fomes annosus*. Acta Horti Gotoburg. 24, 1—24, 2 pl.
101. GUTHENBERG, H.: Transaminasreaktionen mellan glutaminsyra och oxalättiksyra. Bestämning av halten i korn och malt. Svensk bryggeritidskrift 76, 5—15, summary 14—15.
102. GYLLENBERG, H., and SEDERHOLM, HARRIET: Interdependent changes in growth requirements and heat resistance by a strain of *Pseudomonas*. AAS 11, 3—12.
103. HALLDAL, P.: Factors affecting the light response in phototactic algae. RAB, 341—345.
104. — Ultraviolet action spectra of positive and negative phototaxis in *Platymonas subcordiformis*. PP 14, 133—139.
105. — Photoinactivations and their reversals in growth and motility of the green alga *Platymonas* (Volvocales). PP 14, 558—575.
106. — Photoreactivation at 223 m μ in *Platymonas*. PP 14, 890—895.
107. HANAWALT, P. C.: Some aspects of the bacterial DNA replication cycle. IBC, 299—300.
108. HASMAN, M., INANC, N., and VERTER, C.: Certain comparative studies on physiological and synergistic actions of gibberellin, with indole- and naphthalene acetic acids. PP 14, 290—302.

109. HASSALL, K. A.: Toxicity of trichloroacetates to *Chlorella vulgaris*. PP 14, 140—149.
110. HAYNES, R. H., and URETZ, R. B.: Detection of latent X-ray damage by photosensitization with nucleic acid stains. IBC, 115.
111. HELLSTRÖM, N.: Investigations on oil turnips and oil rape VIII. On sugar and protein content in two varieties of oil rape. AAS 11, 151—159.
112. HELLSTRÖM, N., TORSSELL, B., and AAMISEPP, M.: Investigations on oil turnips and oil rape VII. On hardening in darkness. AAS 11, 143—150.
113. HELLSTRÖM, N. A.: Nya penicilliner. SKT 73, 367—377.
114. HEMBERG, T.: Biogenous inhibitors. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 1162—1184.
115. HEMBERG, T., and LARSSON, INGA: The inhibitor- β complex from resting potato tubers as an inhibitor of α -amylase. PP 14, 861—867.
116. HENRIKSSON, ELISABET: Blågröna algers betydelse för fixering av luftens fria kväve. Svensk Naturvetenskap 14, 246—249.
117. — Studies in the physiology of the lichen *Collema* IV. The occurrence of polysaccharides and some vitamins outside the cells of the phycobiont, *Nostoc* sp. PP 14, 813—817.
118. HENRIKSSON, J. B.: On the development of wheat and its resistance to cold. AAS 11, 297—307.
119. — On the sugar content of wheat plants and their resistance to cold. AAS 11, 291—296.
120. — Investigations on the sowing-time of wheat. AAS 11, 308—334.
121. HERICH, R.: Influence of gibberellic acid on metabolism of amino acids. PP 14, 111—114.
122. HERRETT, R. A., and LINCK, A. J.: The metabolism of 3-amino-1,2,4-triazole by Canada thistle and field bindweed and the possible relation to its herbicidal action. PP 14, 767—776.
123. HERTZ, C. H.: A new theory for the geoelectric effect in plants. IBC, 139.
124. v. HOFSTEN, B.: Glycolytic activity in relation to the growth of *Escherichia coli*. PP 14, 177—186.
125. — Studies on the constitutive synthesis of β -galactosidase in a strain of *Escherichia coli*. PP 14, 533—542.
126. HOWELL, R. W.: Changes in metabolic characteristics of mitochondria from soybean cotyledons during germination. PP 14, 89—97.
127. INGELSTEN, B., and HYLMÖ, B.: Apparent free space and surface film determined by a centrifugation method. PP 14, 157—170.
128. JAFFE, L., and ETZOLD, H.: Orientation of tropic photoreceptor molecules in various plant cells. IBC, 25—26.
129. JANSSON, G.: Induction of water-sensitivity in barley by treatment with water. Arkiv för kemi 17(: 25), 281—289.
130. JENSEN, G.: On carbon dioxide accumulation in roots and its effect on respiration measurements. PP 14, 408—416.
131. JENSEN, H. L.: Some aspects of biological allyl alcohol dissimilation. AAS 11, 54—62.
132. JEYNES, M. H.: The growth and division of bacterial protoplast. ECR 24, 255—264.
133. JONES, R. F., and FUJIMORI, E.: Interactions between chromophore and protein in phycoerythrin from the red alga *Ceramium rubrum*. PP 14, 253—259.

134. JÖNSSON, A. G., and NILSSON, P. E.: On the survival of *Azotobacter* species after freeze-drying. KLA 27, 41—49.
135. JÖNSSON, Å.: Chemical structure and growth activity of auxins and antiauxins. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 959—1006.
136. JØRGENSEN, E. G., and STEEMANN NIELSEN, E.: Effect of filtrates from cultures of unicellular algae on the growth of *Staphylococcus aureus*. PP 14, 896—908.
137. KAHN, A., and VON WETTSTEIN, D.: Photorearrangement of chloroplast structure. IBC, 24.
138. KERR, N. S.: A study of plasmodium formation by the true slime mold, *Didymium nigripes*. ECR 23, 603—611.
139. KIHLMAN-FALK, EVA: Components in the uptake and transport of high accumulative ions in wheat. PP 14, 417—438.
140. KING, A. L.: Locomotion of bacteria. IBC, 304.
141. KILLINGMO, O.-H.: Studies on lime nitrogen III. Some effects on plant material. KLA 27, 81—92.
142. KOFFLER, H., HORIKOSHI, K., and GARNER, H. R.: Architectural arrangement of polymers in fungal walls. IBC, 218.
143. LARSEN, A.: Investigations on growth rhythm and net assimilation in two strains of flax (Concurrent and Wiera). AAS 11, 128—142.
144. LERNER, R. H., and EVENARI, M.: The nature of the germination inhibitor present in leaves of *Eucalyptus rostrata*. PP 14, 221—229.
145. LITVIN, F. F., and KRASNOVSKY, A. A.: Studies on the state of pigments and their transformations in plant leaves. IBC, 19—20.
146. LOUDERBACK, A. L., SCHERBAUM, O. H., and JAHN, T. L.: The effect of temperature shifts on the budding cycle of *Saccharomyces cerevisiae*. ECR 25, 437—453.
147. LUNDQUIST, F., and RUFELT, H.: Influence of cupferron on the geotropic reaction and the respiration of wheat roots. PP 14, 400—407.
148. MACDONALD, I. R., KNIGHT, A. H., and DEKOCK, P. C.: Metabolic processes associated with growth in storage tissue disks. PP 14, 7—19.
149. MACROBBIE, E. A. C.: Ionic relations in *Nitella translucens*. IBC, 159.
150. MANOS, G. E.: The effects of growth substances on attached and detached root tips of *Pisum sativum* L. PP 14, 697—711.
151. MAQUINAY, A., LAMB, I. M., LAMBINON, J., et RAMAUT, J. L.: Dosage du zinc chez un lichen calaminaire belge: *Stereocaulon nanodes* Tuck. f. *tyroliense* (Nyl.) M. Lamb. PP 14, 284—289.
152. MARUYAMA, Y., and LARK, K. G.: Periodic synthesis of bacterial nucleic acids in the absence of protein synthesis. ECR 25, 161—169.
153. MAYER, A. M.: Nature and location of phenolase in germinating lettuce. PP 14, 322—331.
154. MCFARLAND, G. R., and DOETSCH, R. N.: A cytochemical investigation of the terminal granula in an involution form of *Arthrobacter ureafaciens*. ECR 23, 528—537.
155. MCLEISH, J., and SUNDERLAND, N.: Measurements of deoxyribosenucleic acid (DNA) in higher plants by Feulgen photometry and chemical methods. ECR 24, 527—540.

156. MEIER, H.: Isolation and characterisation of an acetylated glucomannan from pine (*Pinus silvestris* L.). ACS 15, 1381—1385.
157. — The distribution of polysaccharides in wood fibres. Journ. of polymer science 51, 11—18, résumé 17, Zusammenf. 17—18.
158. MERTZ, D.: Effect of ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) on ion uptake and retention by the protoplasmic particulates. PP 14, 844—850.
159. — The enzymatic oxidation of reduced diphosphopyridine nucleotide in the maize root tip by an oxidation product of ascorbic acid. PP 14, 266—274.
160. MERTZ, D., and LEVITT, J.: The relation between ion absorption on the cell wall and active uptake. PP 14, 57—61.
161. MITRAKOS, K.: The participation of the red far-red reaction system in chlorophyll-metabolism. PP 14, 497—503.
162. MOTHES, K., ENGELBRECHT, L., and SCHÜTTE, H. R.: Über die Akkumulation von α -aminoisobuttersäure im Blattgewebe unter dem Einfluss von Kinetin. PP 14, 72—75.
163. MUHLE LARSEN, C.: Développement des stomates de peupliers au cours d'une année sèche. PP 14, 877—889.
164. MURCHIO, J. C., and ALLEN, M. B.: Measurement of absorption spectra of chlorophyll in algal cell suspensions. IBC, 24—25.
165. NILSSON, M.: Chalcones from the fronds of *Pityrogramma chrysophylla*, var. *heyderi*. ACS 15, 211—230.
166. — Chemical studies on some plant pigments. SKT 73, 447—464. Även diss.
167. — Dihydrochalcones from the fronds of *Pityrogramma chrysophylla* var. *marginata*. Domin. ACS 15, 154—158.
168. NORIN, T.: The chemistry of the natural order Cupressales 40. The structure of thujopsene and hinokiic acid. ACS 15, 1676—1694.
169. NORKRANS, BIRGITTA, and NEDLICH, ULLA: Effect of anisomycin on growth and respiration of *Candida*. PP 14, 818—825.
170. NORKRANS, BIRGITTA, and WAHLSTRÖM, L.: Studies on the inhibition of cellulosytic enzymes. PP 14, 851—860.
171. NORRIS, Jr., W. E., and FOULDS, E. L.: Effect of gibberellic acid and 3-indoleacetic acid on respiration of onion roots and seedlings. PP 14, 453—459.
172. NYMAN, BRITA: Physiological studies on fungi isolated from slime flux. SBT 129—167.
173. NÖMMIK, H.: Effect of the addition of organic materials and lime on the yield and nitrogen nutrition of oats. Pot experiments. AAS 11, 211—226.
174. ODHNOFF, CAMILLA: The influence of boric acid and phenylboric acid on the root growth of bean (*Phaseolus vulgaris*). PP 14, 187—220. Även diss., Lund.
175. OKSBJERG, E.: Transpiration of growing shoots in Norway spruce (*Picea abies*) with some notes on drought phenomena. SBT 55, 397—415.
176. OLSZEWSKA, M., DE VITRY, F., et BRACHET, J.: Influence d'irradiations UV localisées sur l'incorporation de l'adénine-8-¹⁴C, de l'uridine-³H et de la dl-méthionine-³⁵S dans l'algue *Acetabularia mediterranea*. ECR 24, 58—63.
177. PEDERSEN, T. A.: Lipid formation in *Cryptococcus terricolus* I. Nitrogen nutrition and lipid formation. ACS 15, 651—662.
178. PETTERSSON, E., and RONEBERG, J.: The chemistry of the natural order Cupressales. 34. Heartwood constituents of *Juniperus procera* Hochst. and *Juniperus californica* Carr. ACS 15, 713—720.

179. PETERSSON, S.: Ion absorption in young sunflower plants II. The sulphate uptake in the apparent free space. PP 14, 124—132.
180. PILET, P.-E.: Kinetics of the auxin catabolism. PP 14, 787—802.
181. PLAUT, Z., and ORDIN, L.: Effect of soil moisture content on the cell wall metabolism of sunflower and almond leaves. PP 14, 646—658.
182. RABINOWITZ, E., GOVINDJEE, and GOVINDJEE, R.: Photostimulation and photo-inhibition in photosynthesis 1. Interaction of several forms of chlorophyll a. IBC, 18—19.
183. ROSENBERG, B.: Photoconduction and semiconduction in photosynthetic pigments. IBC, 9.
184. RUNEBERG, J.: Studies on wood extractives. SKT 73, 465—481. Även diss., Stockholm.
185. — The chemistry of the natural order Cupressales 30. Heartwood constituents of *Juniperus cedrus* L. ACS 14, 1991—1994.
186. — — 31. Heartwood constituents of *Juniperus phoenicea* L. ACS 14, 1995—1998.
187. — — 33. The structure of procerin. ACS 15, 645—650.
188. — — 35. Heartwood constituents of *Juniperus foetidissima* Willd. ACS 15, 721—726.
189. RÖNNERSTRAND, S.: Investigations on polyphenols of the oxidase system of the red alga *Furcellaria fastigiata*. K. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. 72: 7, 15 s.
190. SÆBØ, S.: The action of gibberellic acid in the slit pea stem curvature test. PP 14, 393—399.
191. SAGER, R.: Studies of the action of streptomycin in *Chlamydomonas*. IBC, 23.
192. SAGI, F., and GARAY, A. S.: Interaction of indoleacetic acid oxidase, phenol content, and gibberellic acid in the photoperiodically controlled growth of *Lupinus albus* L. PP 14, 488—496.
193. SARACHEK, A., and FOWLER, G. L.: The potentiation by histidine of the induction of respiration deficient yeast by allyl glycine. ECR 25, 201—203.
194. SARGENT, J. A., and SKOOG, F.: Scopoletin glycosides in tobacco tissue. PP 14, 504—519.
195. SCHLENK, F., and SVIHLA, G.: Effects of ultraviolet irradiation on yeast cells. IBC, 181.
196. SCHMIDT, R. R.: Nitrogen and phosphorus metabolism during synchronous growth of *Chlorella pyrenoidosa*. ECR 23, 209—217.
197. SCHNEIDER, G.: Orcylalanin, seine Verteilung und physiologische Bedeutung in *Agrostemma githago* L. PP 14, 638—645.
198. SCHRANK, A. R., and RUMSEY, A. F.: Effects of 2,3,6-trichlorobenzoic acid on kinostatically developed geotropic curvatures of *Avena coleoptiles*. PP 14, 231—241.
199. SCOTT, E. G., CARTER, J. E., and STREET, H. E.: Studies on the growth in culture of excised wheat roots III. The quantitative and qualitative requirements for light. PP 14, 725—733.
200. SHERMAN, F. G., and GURNANI, S. U.: Effects of 5-substituted pyrimidines on nucleic acid and protein synthesis in *E. coli*. IBC, 300.
201. SIEGEL, S. M.: Effects of reduced oxygen tension on vascular plants. PP 14, 554—557.
202. SIRONVAL, C., VERLY, W. G., and MARCELLE, R.: Radioisotopic study of chloro-

- phyll accumulation in soybean leaves, in the conditions of a transfer from one daylength to another ("transfer-effect"). PP 14, 303—309.
203. SISLER, E. C., and KLEIN, W. H.: Effect of red and far-red irradiation on nucleotide phosphate and adenosine triphosphate levels in dark-grown bean and *Avena* seedlings. PP 14, 115—123.
204. SMITH, J. H. C., and COOMBER, J.: Particle size of the protochlorophyll holochrome. IBC, 20—21.
205. SOMMER, N. F.: Longitudinal and lateral response of etiolated pea sections to indoleacetic acid, gibberellin, kinetin, sucrose, and cobaltous chloride. PP 14, 741—749.
206. — Production by *Taphrina deformans* of substances stimulating cell elongation and division. PP 14, 460—469.
207. STEEMANN NIELSEN, E.: Chlorophyll concentration and rate of photosynthesis in *Chlorella vulgaris*. PP 14, 868—876.
208. STEEMANN NIELSEN, E., and HANSEN, V. K.: Influence of surface illumination on plankton photosynthesis in Danish waters (56° N) throughout the year. PP 14, 595—613.
209. STENLID, G.: On the effects of some flavonoid pigments upon growth and ion absorption of wheat roots. PP 14, 659—670.
210. STENLID, G., and DANCKWARDT-LILLIESTRÖM, C.: Galactose as a possible source of carbon for the growth of isolated roots of cucumber. PP 14, 671—675.
211. STEWART, P. A., and TAYLOR STEWART, BABETTE: Membrane formation during sclerotization of *Physarum polycephalum* plasmodia. ECR 23, 471—478.
212. STOY, V.: Växtfysiologiska problem i förädlingsarbetet. SUT 71, 338—346.
213. STREET, H. E., CARTER, J. E., SCOTT, E. G., and SUTTON, D.: Studies on the growth in culture of excised wheat roots I. The growth effects of an acid-hydrolysed casein and of light. PP 14, 621—631.
214. STÄLFELT, M. G.: The effect of the water deficit on the stomatal movements in a carbon dioxide-free atmosphere. PP 14, 826—843.
215. — Stomatamekanismens organisation. Svensk Naturvetenskap 14, 242—246.
216. SUND, K. A.: The effect of 3-amino-1,2,4-triazole on certain plant tissues grown in vitro. PP 14, 260—265.
217. SUNDERLAND, N., and MCLEISH, J.: Nucleic acid content and concentration in root cells of higher plants. ECR 24, 541—554.
218. SUSZKA, B., OHBA, K., and SIMAK, M.: Über das Wachstum von Kiefern sämlingen aus röntgenbestrahltem Samen. SS Medd. 49: 9, 18 s., sammanf. 17, summary 17—18.
219. SUTTON, D., SCOTT, E. G., and STREET, H. E.: Studies of the growth in culture of excised wheat roots II. The growth-promoting activity of amino acids. PP 14, 712—724.
220. TATAKE, V. G., and GOPAL-AYENGER, A. R.: Effects of ultrasonic radiation on *E. coli*. IBC, 302—303.
221. TAYLOR, J. J.: Nucleic acids and dimorphism in *Blastomyces*. ECR 24, 155—158.
222. TECCE, G., and TOSCHI, G.: Molecular and biochemical characteristics of nucleic acids of a thermophilic microorganism. IBC, 302.
223. TIMELL, T. E.: Characterization of four celluloses from the bark of gymnosperms. Sv. Papperstidning 64, 685—688, [sammanf.] 685, [Zusammenf.] 685.

224. TIMELL, T. E.: Constitution of a glucomannan from the bark of *amabilis* fir (*Abies amabilis*). Sv. Papperstidning 64, 744—747, [sammanf.] 744 [Zusammenf.] 744.
225. — Isolation of polysaccharides from the bark of gymnosperms. Sv. Papperstidning 64, 651—661, [sammanf.] 651, [Zusammenf.] 651.
226. — The structure of an arabino-4-O-methylglucuronoxylan from the bark of *amabilis* fir (*Abies amabilis*). Sv. Papperstidning 64, 748—750, [sammanf.] 748, [Zusammenf.] 748.
227. TRUELSEN, T. A.: Growth-promoting and growth-inhibiting effects of high indole-3-acetic acid concentrations. PP 14, 520—532.
228. TUMERMAN, L. A.: On the mechanism of conversion and storage of light energy in photosynthesis. IBC, 9—10.
229. WETHERELL, D. F.: Culture of fresh water algae in enriched natural sea water. PP 14, 1—6.
230. WIBERG, H., och ENEBO, L.: Mognadsförlopp och enzymaktivitet hos korn. Sv. Bryggeritidskrift 76, 261—270, 306—312.
231. WILLIAMSON, D. H., and SCOPES, A. W.: The distribution of nucleic acids and protein between different sized yeast cells. ECR 24, 151—153.
232. VIRGIN, H. I.: Action spectrum for the elimination of the lag phase in chlorophyll formation in previously dark grown leaves of wheat. PP 14, 439—452.
233. — On the formation of protochlorophyll in normal green wheat leaves of varying age. PP 14, 384—392.
234. VIRTANEN, A. I., HIETALA, P. K., KARVONEN, P., and NUORTEVA, P.: Inhibition of growth and panicle formation in oats induced with an extract of the leafhopper *Calligypona pellucida* (F.). PP 14, 683—696.
235. WOLKEN, J. J.: Chloroplastin — the photosynthetic complex. IBC, 25.
236. ÅBERG, B.: Studies on plant growth regulators 18. Some β -substituted acrylic acids. KLA 27, 99—123.
237. — Vitamins as growth factors in higher plants. Handb. d. Pflanzenphys. XIV, 418—449.
238. ÅKERMARK, B.: Studies on the chemistry of lichens 14. The structure of calycin. ACS 15, 1695—1700.
- Se även nr 10, 243, 299, 307, 369, 378, 379.

Genetik. Cytologi. — Genetics. Cytology

239. BAJER, A., and ÖSTERGREN, G.: Centromere-like behavior of non-centromeric bodies. I. Neo-centric activity in chromosome arms at mitosis. Her. 47, 563—598, 7 pl.
240. BAJER, A., and MOLÈ-BAJER, J.: UV microbeam irradiation of chromosomes during mitosis in endosperm. ECR 25, 251—267.
241. BJÖRKQVIST, I.: Kromosomtalsförhållanden inom släktet *Alisma* L. BN 114, 281—299, summary 295—298.
242. BLIXT, S.: Quantitative studies of induced mutations in peas V. Chlorophyll mutations. AHG 19, 402—447, Zusammenf. 444—445.
243. CLOWES, F. A. L.: Effects of β -radiation on meristems. ECR 25, 529—534.
244. COHN, N. S.: The effect of chelation on the production of chromatid aberrations in *Vicia faba*. Studies with radiomimetic agents. ECR 24, 596—599.

245. DE DEKEN, R. H.: The dissociation of phenotypic and inheritable effects of eufavin in yeast. ECR 24, 145—148.
246. EHRENBERG, L., GUSTAFSSON, Å., and LUNDQVIST, U.: Viable mutants induced in barley by ionizing radiations and chemical mutagens. Her. 47, 243—282.
247. ELLERSTRÖM, S.: Översikt av polyploidiarbetena. SUT 71, 321—337.
248. FAGERLIND, F.: The spiralization cycle of chromosomes. SBT 55, 292—298.
249. GUSTAFSSON, Å.: Mutationer och växtförädling. SUT 71, 298—310.
250. HAGBERG, A., and PERSSON, G.: Cytogenetiska studiers värde för förädlingarbetet. SUT 71, 311—320.
251. HEDBERG, INGA: Chromosome studies in *Helictotrichon* Bess. BN 114, 389—396.
252. HEDBERG, INGA och O.: Chromosome counts in British vascular plants. BN 114, 397—399.
253. HEIKEN, A.: Induction of somatic changes in *Solanum tuberosum* by acute gamma irradiation. Her. 47, 606—614.
254. KIHLMAN, B. A.: On the radiomimetic effect of adenine in *Vicia faba*. ECR 25, 694—697.
255. KIRBY-SMITH, J. S., NICOLETTI, B., and GWYN, M. L.: Synergistic action of X-rays and ultraviolet radiation on chromosomal breakage in *Tradescantia* pollen. IBC, 93.
256. KJELLQVIST, E.: Studies in *Festuca rubra* L. 1. Influence of environment. BN 114, 403—408.
257. KNABEN, GUNVOR: Cyto-ecologic problems in Norwegian flora groups. Distribution and significance of polyploidy. Her. 47, 451—497.
258. KOROHODA, J.: Influence of the electromagnetic waves on the plant variability. IBC, 139.
259. LAMPRECHT, H.: Die Genenkarte von *Pisum* bei normaler Struktur der Chromosomen. AHG 19, 360—401, summary 397.
260. — Die Vererbung eines *Phaseolus*-Typs mit drei Kotyledonen sowie über die Wirkung von drei neuen Genen. AHG 19, 333—343, summary 343.
261. — Die Vererbung der rezessiv roten Testafarbe von *Phaseolus* sowie Bemerkungen zur Manifestation und Symbolik von Testafarbgenen. AHG 19, 344—359, summary 357—358.
262. — Ein neues Gen für lokale Färbung der Testa von *Pisum*-Samen und seine Koppelung sowie weitere Koppelungsstudien, insbesondere im Chromosome V. AHG 19, 197—212, summary 211.
263. — Ein neues monogen bedingtes Merkmal bei *Pisum*: purpurviolette Streifung der Hülsen. AHG 19, 241—244, summary 244.
264. — Ein neue Testafarbe von *Pisum*-Samen: *salmoneus*. AHG 19, 213—222, summary 222.
265. — Über die verschiedene Struktur von Chromosom V von *Pisum* sowie Allgemeines zum genanalytischen und zytologischen Nachweis verschiedener Strukturtypen. AHG 19, 245—268, summary 265—266.
266. — Weitere Koppelungsstudien an *Phaseolus vulgaris* mit einer Übersicht über die Koppelungsgruppen. AHG 19, 319—332, summary 330—331.
267. — Weitere Studien zur Genenkarte von Chromosom I von *Pisum* sowie andere Koppelungsergebnisse. AHG 19, 225—240, summary 239.
268. LEDERBERG, S., and LEDERBERG, VICTORIA: Hybridization between bacterial ribosomes. ECR 25, 198—200.

269. LUNDQVIST, A.: A rapid method for the analysis of incompatibilities in grasses. Her. 47, 705—707.
270. — Self-incompatibility in *Festuca pratensis* Huds. Her. 47, 542—562.
271. — Self-incompatibility in rye (*Secale cereale* L.). RAB, 1495—1499.
272. LÖVE, Á., and LÖVE, DORIS: Chromosome numbers of central and northwest European plant species. Opera Botanica 5, 581 s.
273. MATTILA, R. E.: On the production of the tetraploid hybrid aspen by colchicine treatment. Her. 47, 631—640.
274. NATARAJAN, A. T., OHBA, K., and SIMAK, M.: Karyotype analysis of *Pinus silvestris*. Her. 47, 379—382.
275. NIRULA, S., BHASKARAN, S., and SWAMINATHAN, M. S.: Effect of linear differentiation of chromosomes on the proportionality between chromosome length and DNA content. ECR 24, 160—162.
276. NORDENSKIÖLD, HEDDA: Modes of species differentiation in the genus *Luzula*. RAB, 1469—1473.
277. — Tetrad analysis and the course of meiosis in three hybrids of *Luzula campestris*. Her. 47, 203—238, 6 pl.
278. — The occurrence of chlorophyll-deficient seedlings after isolation in two consecutive generations of cultivated timothy (hexaploid *Phleum pratense*). KLA 27, 361—383.
279. NYBOM, N.: Plant breeding with the aid of induced mutations. Advances in horticult. science and their application I, 296—300, sommaire 296, Zusammenf. 296.
280. — The use of induced mutations for the improvement of vegetatively propagated plants. Mutation and plant breeding, 252—294.
281. OHBA, K.: Radiation sensitivity of pine seeds of different water content. Her. 47, 283—294.
282. OHBA, K., and SIMAK, M.: Effect of X-rays on seeds of scots pine from different provenances (*Pinus silvestris* L.). *Silvae genetica* 10, 84—90, Zusammenf. 89, résumé 89—90.
283. ROSS, J. G., HOLM, G., and CHEN, C. H.: Mutagenic effects of colchicine and ethylene imine on Sorghum and barley. Proc. South. Dakota Acad. of Science 40.
284. ROUSI, A.: Cytotaxonomical studies on *Vicia cracca* L. and *V. tenuifolia* Roth. I. Chromosome numbers and karyotype evolution. Her. 47, 81—110.
285. SIMAK, M., OHBA, K., and SUSZKA, B.: Effect of X-irradiation on seeds of different weight from individual trees of Scots pine (*Pinus silvestris* L.) BN 114, 300—312.
286. SORSA, V.: Chromosome studies on Finnish Pteridophyta II. Her. 47, 480—488.
287. SUSSMAN, R. R.: A method for straining the chromosomes of *Dictyostelium discoideum myxamoebae* in the vegetative stage. ECR 24, 154—155.
288. TORREY, J. G.: Kinetin as trigger for mitosis in nature endomitotic plant cells. ECR 23, 281—299.
289. TURESSON, G.: Habitat modifications in some widespread plant species. BN 114, 435—452.
290. UMAERUS, MAGNHILD, och UMAERUS, V.: Metoder i resistensförädlingen. SUT 71, 347—356.

291. WIMBER, D. E.: Asynchronous replication of deoxyribonucleic acid in root tip chromosomes of *Tradescantia paludosa*. ECR 23, 402—407.
292. DE VITRY, F.: Étude de l'action de la 5-fluorodeoxyuridine sur la croissance et la morphogénèse d'*Acetabularia mediterranea*. ECR 25, 697—699.
293. ZETTERBERG, G.: A specific and strong mutagenic effect of N-nitroso-N-methylurethan in *Ophiostoma*. Her. 47, 295—303.
294. ÖSTERGREN, G.: Mitosis with undivided chromosomes II. Some theoretical aspects of the problem. Chromosoma 12, 80—96.
295. ÖSTERGREN, G. and BAJER, A.: Mitosis with undivided chromosomes I. A study on living material. Chromosoma 12, 72—79.
Se även nr 9, 41, 195, 212, 218, 296, 300.

Nomenklatur. Systematik. — Nomenclature. Systematics

1. Fanerogamer. — Phanerogamae

296. BOULUS, L.: Cytotaxonomic studies in the genus *Sonchus* 3. On the cytotaxonomy and distribution of *Sonchus arvensis* L. BN 114, 57—64.
297. DAHLGREN, R.: Additions to a revision of the *Aspalathus* species with flat leaflets. BN 114, 313—321.
298. — Revision of the genus *Aspalathus* part II. The species with ericoid and pinoid leaflets 1—2. Opera Botanica 6: 2, 120 s.
299. ERDTMAN, H.: Kemotaxonomi. Svensk Naturvetenskap 14, 249—253.
300. HEDBERG, INGA: Cytotaxonomic studies in *Anthoxanthum odoratum* L. s. lat. SBT 55, 118—128, 1 pl.
301. HEDBERG, O.: Monograph of the genus *Canarina* L. (Campanulaceae). (In collaboration with INGA HEDBERG, B. JONSELL, LENA JUNELL, N. LUNDQVIST, and O. OLSSON.) SBT 55, 17—62, 4 pl.
302. HORN AF RANTZIEN, H. (†): Notes on the African species of *Triglochin*. SBT 55, 81—117.
303. HULTÉN, E.: Two *Pedicularis* species from NW America, *P. albertae* n. sp. and *P. sudetica* sens. lat. SBT 55, 193—204, 1 pl.
304. HYLANDER, N.: Ett par säregna aspformer. Lustg. 42, 104—108, summary 108.
305. — Kungsnävan, våra trädgårdars praktfullaste *Geranium*. Lustg. 42, 109—114, summary 114.
- 305a. — Some trends in modern research work on Scandinavian vascular plants. A Darwin centenary, ed. by P. J. Wanstall, London, 88—104.
306. HYLANDER, N. och NILSSON, A.: Om brokkragen, *Chrysanthemum multicolor* Hyl., och dess förhållande till gullkragen, *Chrysanthemum segetum* L. Weibulls Allehanda 21, 1—4.
307. LAMPRECHT, H.: *Pisum fulvum* Sibth. & Sm. Genanalytische Studien zur Artberechtigung. AHG 19, 269—297, summary 295—296.
308. LÖVE, Å.: *Hylandra* — a new genus of Cruciferae. SBT 55, 211—217.
309. LÖVE, Å., and LÖVE, DORIS: Some nomenclatural changes in the European flora. I. Species and supraspecific categories. II. Subspecific categories. BN 114, 33—47, 48—56.
310. NILSSON, A.: Hybridkrage, *Chrysanthemum* × *mixtum* A. Nilsson — en ny kom-

- bination mellan tetraploid *C. carinatum* Schousb. och *C. multicolor* Hyl. Weibulls Allehanda 21, 5—7.
311. NORDENSTAM, B.: A new species of *Euryops* from Ethiopia. BN 114, 457—459.
312. — New species of *Euryops*. BN 114, 65—87.
313. — Notes on some Linnaean dissertations. BN 114, 276—280.
314. RAYMOND, M.: Three *Columna* species new to science and cultivation. BN 114, 345—352.
315. RUNEMARK, H.: Studies in the Aegean flora. III. *Cerastium coronense* sp. nov. BN 114, 453—456.
316. — The species and subspecies concept in sexual flowering plants. BN 114, 22—32.
317. STRANDHEDE, S.-O.: *Eleocharis Palustres* in Scandinavia and Finland. Taxonomical units within the area. BN 114, 417—434.
318. YUNCKER, T. G.: A new species of *Cuscuta* from Paraguay. SBT 55, 229.
Se även nr 2, 3, 15, 241, 479.

2. Kryptogamer. — Cryptogamae

319. ALMESTRAND, ÅSTA: Schwierigkeiten bei der Bestimmung von *Microcystis*arten. Schweiz. Zeitschr. für Hydrologie 23, 207—208.
320. ARNELL, S.: A new species of *Bazzania* from Chile. SBT 55, 394—396, correction 396.
321. — Notes on South African Hepaticae VI. BN 114, 400—402.
322. — Some new American species of Hepatics. SBT 55, 205—210.
323. ARNELL, S., and PERSSON, H.: Notes on *Lophozia pellucida* Schuster. SBT 55, 376—378.
324. BAPNA, K. R.: A new species of *Riccia* from Jodhpur (India). BN 114, 181—184.
325. HOLM, L.: Some viewpoints on the evolution of the Ustilaginales. SBT 55, 585—590, résumé 590.
326. — Taxonomical notes on ascomycetes. SBT 55, 63—80.
327. JAASUND, E.: A note on *Ectocarpus fasciculatus* (Griff.) Harvey. BN 114, 239—241.
328. — Further studies of *Isthmoplea sphaerophora* (Carm.) Kjellman. Botanica Marina 2, 215—222, Zusammenf., resumen, résumé, 220—222.
329. LAMB, I. M.: Two new species of *Stereocaulon* occurring in Scandinavia. BN 114, 265—275.
330. LICHTWARDT, R. W.: A stomach fungus in *Callianassa* spp. (Decapoda) from Chile. K. Fysiogr. Sällsk. Handl. N.F. 72: 6, 10 s., 2 pl.
331. NYMAN, P. O.: Taxonomic studies within the subgenus *Blindiadelphus* Lindb. of the moss genus *Seligeria* Br. Eur. SBT 55, 591—598, 1 pl.
332. PERSSON, H., und GROLLE, R.: *Roivainenia* Persson, eine neue Gattung der Lophoziaceae. Nova Hedwigia 3, 43—46, summary 46.
333. PERSSON, H., and HOLMEN, K.: Bryophytes collected during the arctic field trip of the ninth international botanical congress. The bryologist 64, 179—198.
Se även nr 12, 426—428, 475.

Paleobotanik. Pollenanalys. — Paleobotany. Pollen analysis

334. FLORIN, S.: De äldsta skogarna och det första åkerbruket. Kumlabygden I, Kumla, 327—430.
335. FRIES, M.: Pollenanalytisk undersökning. Biologiska och mineraliska undersökningar i det s.k. Fjugestafallet. Nord. kriminalteknisk tidskr. 31, 245—259.
336. KÖNIGSSON, L.-K.: An acanthacean pollen grain as contamination in analysis samples. SBT 55, 618—619.
337. LUNDBLAD, B.: *Harrisiothecium nomen novum*. Taxon 10, 23—24.
338. MERKER, H.: Entwurf zur Lebenskreis-Rekonstruktion der Psilophytales nebst phylogenetischem Ausblick. BN 114, 88—102.
339. — Zur Deutung zweier Quartärfossil-Problematika. BN 114, 409—416.
340. NILSSON, T.: Ein neues Standardpollendiagramm aus Bjärsjöholmssjön in Schonen. K. Fysiogr. Sällsk. Handl. N.F. 71: 18, 34 s., 1 diagram.
341. — Ravlundafältets geologi. Skånes Natur 48: 2, 73—106.
342. SARJEANT, W. A. S.: The Hystrichospheres. A review and discussion. GP 2: 3, 101—111.
343. TÄCKHOLM, VIVI: Botanical identification of the plants found at the monastery of Phoebammon. Charles Bachatly: Le Monastère de Phoebammon dans la Thébaïde III, Cairo, 1—38, 12 pl.
Se även nr 3, 5.

Patologi. — Pathology

344. ANERUD, K., NILSSON, P.-Å.: Skydda grödan. Kristianstad, 104 s.
345. BJÖRKLING, K.: Betfröodlingens inverkan på betsjukdomarna. Skånes fröodlingsfören. 1911—1961, 177—192.
346. EKSTRAND, H.: Phytopathological aspects of the overwintering of cereals and grasses and some other crops in northern Europe. RAB, 536—539.
347. — Växtpatologiska erfarenheter från en resa till Kanada och USA. Växtskyddsnot. 24, 70—75.
348. GRANHALL, I.: Potatisens ringrötter i Europa. Växtskyddsnot. 25, 88—90.
349. HÆGERMARK, U.: Några besprutningsförsök mot mjöldagg i öländska jordgubbsodlingar. Växtskyddsnot. 25, 58—59.
350. — Några betningsförsök med köksväxtfrö. Växtskyddsnot. 25, 31—40.
351. LEIJERSTAM, B.: Physiologic races of cereal rusts in Sweden in 1956—1959. SV Medd. 12(: 84), 53—61.
352. LINDSTEN, K.: Några synpunkter och iakttagelser rörande »bollnässjukan». SUT 71, 53—73, summary 70—72.
353. — Studies on virus diseases of cereals in Sweden I. On the etiology of a serious disease of oats (the "Bollnäs disease"). II. On virus diseases transmitted by the leafhopper, *Calligypona pellucida* (F.). KLA 27, 137—197, 8 pl., 199—271, 2 pl.
354. LUSTIG, H.: Iakttagelser rörande mjöldryga på vilda gräs. Växtskyddsnot. 25, 23—25.
355. MOLIN, N., PERSSON, MARJA, and PERSSON, S.: Root parasites on forest tree seedlings. Some exploratory tests of the resistance of germinant seedlings

- and the virulence of some potential parasites. *SS Medd.* 49: 1, 1—17, sammanf. 16—17.
356. MYGIND, H.: Examination of soil samples for potato wart sporangia II. *AAS* 11, 114—120.
357. MÅNSSON, K.: Växtsjukdomar och skadedjur i Skåne-Halland våren och sommaren 1960. *Växtskyddsnot.* 25, 51—57.
358. OLOFSSON, B.: Besprutningsförsök mot potatisbladmögel 1960. *Växtskyddsnot.* 25, 45—49.
359. — Skorv på potatis. *Växtskyddsnot.* 25, 26—30.
360. OLSSON, KARIN: Verticillium-vissnesjuka på krysanthemum. *Växtskyddsnot.* 25, 82—86.
361. QVARNSTRÖM, K.: Besprutningsförsök mot rosmjöldagg. *Växtskyddsnot.* 25, 9—10.
362. RYDÉN, KERSTIN: En fläcksjuka på borst och blad hos korn. *Växtskyddsnot.* 25, 86.
363. — Groddbrand hos dill. *Växtskyddsnot.* 25, 90—91.
364. ULFVARSON, W.: Betning av utsäde. *SKT* 73, 553—565.
365. WAHLIN, B.: Stråsådesodlingen 1960 — några växtpatologiska anteckningar. *Växtskyddsnot.* 24, 77—84.
- Se även nr 40, 400.

Tillämpad botanik. — Applied botany

1. Jordbruksbotanik. — Agricultural botany

366. AGERBERG, L. S., och SVENSSON, B.: Potatisens kvävegödsling. A. Försök med stigande mängder kvävegödsel. B. Matpotatisens kvalitet. *SJ Medd.* 125, 72 s., summary 21—22, 70—71.
367. BENGTTSSON, A.: Droppstorlekens inflytande på ogräsmedlens verkan. *Växtodling* 17, 149 s., 12 pl., summary 139—142. Även diss., Stockholm.
368. — Försök med sötväppling som slåttervallväxt och gröngödslingsväxt. *SJ Medd.* 116, 42 s., summary 40—41.
369. CARLSSON, G.: Studies of blind top shoot and its effect on the yield of greenhouse cucumbers. A recessive gene, t, with a physiologically released effect. *AAS* 11, 160—162.
370. FAJERSSON, F.: Nitrogen fertilization and wheat quality. *AHG* 19, 1—195, Zusammenf. 170—176. Även diss., Stockholm.
371. GIÖBEL, G., och STEEN, E.: Fröblandningsförsök i betesvall. *SJ Medd.* 117, 59 s., summary 55—58.
372. GRANSTRÖM, B.: Ogräsbekämpning i fröodlingar. Skånes fröodlingsfören. 1911—1961, 221—238.
373. HALLGREN, G.: Om bevattningens inverkan på betestillväxt och betets kvalitet. *Grundförbättring* 14, 39—55, summary 53—54.
374. JANSSON, S. L., och ERICSSON, J.: Kväve- och kaliumproblem i skånsk växtodling. *Socket Handlingar* I, 17, 9—21.
375. JOELSSON, G.: Bestämning av de mikroskopiska skadorna i skalet hos spannmålskärnan medelst färgning med indigokarmin. *Medd. fr. stat. centr. frökontrollanstalt* 36, 43—52, summary 52.

376. JOELSSON, G.: Tetrazoliummetoden för bedömning av livsdugligheten hos strå-säd. Nord. Jordbrugsforsk. 43, 89—107, summary 106.
377. JOHANSSON, O.: En intensiv handelsgödselanvändning kräver skärpt vaksamhet mot mikroelementbrister. Växtnäringsnytt 17: 5, 8—11.
378. KARLSSON, N.: Om molybden i svensk vegetation och mark samt några därmed sammanhängande frågor. Statens lantbrukskemiska kontrollanstalt, Medd. 23, 243 s. Även diss., Stockholm.
379. KÅHRE, L., KOLK, H., och WIBERG, H.: Metoder för snabb brytning av gröningsomognad hos strå-säd. Medd. fr. stat. centr. frökontrollanstalt 36, 33—42, summary 42.
380. LAGERQVIST, R., och STEEN, E.: Stamförsök med rödklöver i renbestånd och i blandbestånd med timotej. SJ Medd. 121, 39 s., summary 37—38.
381. LARSSON, R.: Höstsädens övervintring och avkastning. Några därpå inverkan- de faktorer. Växtodling 16, 159 s., summary 113—117. Även diss., Stockholm.
382. LUNDBLAD, K., LAGERQVIST, R., och AGERBERG, L. S.: Ett fastliggande försök med stall- och handelsgödsel utfört på Gisselås försöksgård under åren 1930—1953. SJ Medd. 120, 58 s., summary 55—57.
383. NILSSON, K. O.: Fösforupptagningen vid inblandning av superfosfat i stall- gödsel. SJ Medd. 122, 15 s., summary 14.
384. SORTEBERG, A.: Resultat av norska kärlförsök med rödklöver på vitmossetorv- jord. Växtnäringsnytt 17: 4, 18—23.
385. STEEN, E.: Betesproduktion på naturmark. Växtnäringsnytt 17: 1, 13—22.
386. WIKLERT, P.: Om sambandet mellan markstruktur, rotutveckling och upptork- ningsförlopp. Grundförbättring 14, 221—239, summary 236—238.
387. ÅBERG, E.: Ogräsbekämpningen — nyare undersökningar av värde för rådgiv- ningen. Lantbruksveckan 1961, 159—174.
Se även nr 118, 120.

2. Skogsbotanik. — Forest botany

388. BLOMQVIST, S.: Den skogliga växtförädlingen vid Kratte Masugn. Mål, medel och vunna erfarenheter. NST 1961, 195—260.
389. EBERLING, F.: Vindens betydelse för skogens avverkning och föryngring sär- skilt i de norrländska höjdlägena. — Ett genmåle. NST 1961, 169—180.
390. EKLUNDH EHRENBERG, CARIN: Studies on the longevity of stored pine pollen (Pinus silvestris L. and Pinus contorta var. Murrayana Engelm.). SS Medd. 49: 7, 31 s., sammanf. 31.
391. — Tillväxt och grenutveckling hos tallavkommor. Skogen 48, 6—8.
392. HAGNER, S. O. A.: Kottillgången 1961—1962. Skogen 48, 429—430.
393. HOLMGREN, A.: Vindens betydelse för skogens avverkning och föryngring sär- skilt i de norrländska höjdlägena. NST 1961, 41—74.
394. HUSS, E.: Tall- och granfröets grobarhet 1960. Skogen 48, 14—15.
395. HÄGGSTRÖM, B.: Resentryck från västra Canada. NST 1961, 79—92.
396. INGESTAD, T.: Barranalys för diagnos av magnesiumbrist hos tall. Växtnärings- nytt 17: 1, 9—12.
397. JOHNSSON, H.: Kottskörd och frötbyte från fröplantager av tall. SST 59, 1—21.
398. KARLBERG, S.: Development and yield of Douglas fir [*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.] and Sitka spruce [*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.] in southern

- Scandinavia and on the Pacific Coast. K. Skogshögskolans Skrifter 34, 141 s., [sammanf.] 130—141. Även diss., Stockholm.
399. NYKVIST, N.: Björken som markförbättrare. En jämförelse mellan björkförna och granförna. SST 59, 227—238, summary 237—238.
400. RENNERFELT, E.: Fomes annosus root rot: present status and future needs. RAB, 1522—1525.
401. SIMAK, M.: Influence of cone size on the seed produced (*Pinus silvestris* L.). SS Medd. 49: 4, 16 s., sammanf. 13, Zusammenf. 13.
402. TAMM, C. O., och CARBONNIER, C.: Växtnäringen som skoglig produktionsfaktor. KSLT 100, 95—124, summary 120—123.
Se även nr 40, 355.

3. Hortikulturell botanik. — Horticultural botany

403. ARNBORG, T.: Vackra svenska träd för parker och trädgårdar. Lustg. 42, 71—84, summary 84.
404. BJURMAN, BARBO: Sortförsök med svarta vinbär i södra och mellersta Sverige 1948—1960. Medd. STF 137, 14 s., summary 12, resumo 13.
405. BRUUN, M.: Eiketräer nord för polarsirkelen. Lustg. 42, 88—90.
406. CARLSSON, G.: Försök med obehandlad och värmebehandlad sättlök. Medd. fr. Gullåkers Växtförädlingsanstalt Hammenhög 17, 12—15, summary 15.
407. FERNQVIST, I.: Blombiologiska undersökningar hos svarta och röda vinbär samt krusbär. KSLT 100, 357—397, summary 394—396.
408. GRÉEN, S.: Kyllagring av plantskolealster. Lustg. 42, 115—121.
409. HEDSTRÖM, E.: Med dendrologer i botaniska trädgården i Uppsala. Lustg. 42, 91—96.
410. JOHANSSON, E.: Gödslingsförsök med äpple vid Ekerum och Ugerup 1952—1960. Medd. STF 138, 18 s., summary 15—17, resumo 17—18.
411. — Sortförsök med hallon 1953—1960. Medd. STF 135, 20 s., summary 18—19, resumo 19—20.
412. LAMPRECHT, H.: Ein Bastard *Apium graveolens* L. × *Petroselinum hortense* Hoffm. AHG 19, 223—224.
413. LARSSON, B. M. P.: En resa till danska söderhavsöar. Föreningens för Dendrologi och Parkvård sommarexkursion 1960. Lustg. 42, 5—53.
414. LARSSON, GUNNY: Sortförsök med krusbär vid Öjebyns försöksstation. PFÅ 62, 87—97, summary 96—97.
415. NILSSON, A.: *Chrysanthemum* × *spectabile* (Lilja) A. Nilss. cv. Cecilia — en ny hybridsort av stort värde. Weibulls Allehanda 21, 7—9.
416. — Ekbladig avenbok, *Carpinus betulus* L. f. *quercifolia* Desf., och andra lignoser i en skånsk herrgårdspark. Lustg. 42, 85—87.
417. NILSSON, F., och FERNQVIST, I.: Skador av vårfrost 1961. PFÅ 62, 135—144, summary 144.
418. NORDIN, I.: Tidlösan (*Colchicum autumnale*) i Uppland. Lustg. 42, 97—103.
419. NYHLÉN, Å., och SAHLSTRÖM, H.: Lagring av äpple under plast. PFÅ 62, 99—110, summary 109—110.
420. OLDÉN, E. J.: Växtförädlingsarbeten och förökningsförsök med plommongrundstammar. PFÅ 62, 27—39, summary 38—39.

421. TARNAS, P., och NYBOM, N.: Björnbärsodlingens framtidsperspektiv. PFÅ 62, 69—80, summary 78—79.
422. THIRINGER, J. O.: Über den Anbau einiger japanischen *Picea*-Arten in Europa und Amerika. *Acta Horti Gotoburg.* 24, 175—200.
423. ÄVALL, H.: Kulturförsök med rödbetor, dill och jordärtskockor. *Medd. STF* 139, 30 s., summary 28, resumo 29.
Se även nr 305, 310, 314.

Växtgeografi (med floristik). Ekologi. — Plant geography and ecology

424. ANDERSSON, S. O.: *Mycena osmundicola* Lange sensu Imler funnen i Västergötland, sydvästra Sverige. *Friesia* 6, 342—346, summary 342.
425. ANDERSSON, Å.: Sett i Valdemarsvikstrakten. [*Evernia divaricata*]. *Fältb.* 14: 3, 21.
426. ARNELL, S.: Bryophytes of the Galápagos Islands collected principally by Gunnar Harling in 1959. I. Hepaticae. *The bryologist* 64, 248—249.
427. — Hepatics collected in the Cape Verde Islands by Mr. Knut Byström. *BN* 114, 176—180.
428. — List of the Hepaticae of the Canary Islands. *SBT* 55, 379—393.
429. BERGSTRÖM, B.: Granskogen i Bohult. *Hallands Natur* 25, 9—13.
430. BJÖRKLUND, A.: Floran i Rättvik. *Rättvik II*, Västerås, 33—70.
431. BJÖRQVIST, I.: *Luronium natans* (L.) Raf. återfunnen i Skåne. *BN* 114, 365—367, summary 367.
432. BLOM, C.: Bidrag till kännedomen om Sveriges adventiv- och ruderaflora V. *Acta Horti Gotoburg.* 24, 61—133, summary 61—63.
433. BRINGER, K.-G.: Den lågalpina *Dryas*-hedens differentiering och ståndortsekologi inom Torneträskområdet. I, II. *SBT* 55, 349—375, 551—584, summary 371—372, 581—584.
434. CEDERHOLM, INGRID: Sällsynt växt i Skåne. *Fältb.* 14: 2, 32.
435. CLEMEDSON, C.-J.: Några anteckningar om vegetation och flora på Götön och Skåpholmarna i Mälaren. *SBT* 55, 267—291.
436. DAHL, R. G.: Fauna och flora i Oskarshamnstrakten. *Fauna och Flora* 56, 245—259.
437. DAHLGREN, E.: Växter och djur i »Rumpdalarna». *Sveriges Natur* 52: 5, 164—167.
438. DEGELIUS, G.: The lichen flora of the botanical garden in Gothenburg (Sweden). *Acta Horti Gotoburg.* 24, 25—60, 4 pl.
439. FETZMANN, ELSALORE: Einige Algenvereine des Hochmoorkomplexes Komosse. *BN* 114, 185—212, 2 pl.
440. FORSBERG, BIRGITTA and C.: The fresh water environment for *Najas marina* L. in Scandinavia. *SBT* 55, 604—612.
441. FORSBERG, C. och BIRGITTA: *Chara rudis* ny för Uppland. *BN* 114, 108—111, summary 110.
442. FRIDÉN, A.: *Blechnum spicant* i kontinentala sydvästra Norge. *Fauna och Flora* 56, 158—159.
443. FRIDÉN, L.: *Carex Buxbaumii* Wg och *Sphagnum contortum* Schultz funna i Bohuslän. Något om arternas förekomst i sydvästra Sverige. *SBT* 55, 340—348.

444. FRIDÉN, L.: Ett *Bovistella paludosa*-kärr i Östergötland. BN 114, 244—247.
445. — 1960 ett rikt *Stipa*-år. Skarabørgs läns naturskyddsfören. 1961.
446. FÄRJE, C. G.: Transtrands flora. Sälen, 113 s.
447. GUSTAVSSON, A.: *Peronospora lapponica* Lagerh. found in Denmark. BN 114, 364—365.
448. — *Peronospora*-species in dr. O. E. Wahlgren's herbarium. BN 114, 361—364.
449. GÖTHBERG, A., HAAG, R., och LUNDHOLM, A.: När kom våren 1960? Sveriges Fältbiologiska Ungdomsförenings fenologiundersökning 1960. Fältbiologi för ungdom 4, 36 s. [bot. 5—12].
450. HAKELIER, N.: *Bovistella paludosa* funnen i Närke och Västmanland. SBT 55, 619—620.
451. — Mossor från västra Jämtland. SBT 55, 229—232.
452. — Två för Närke nya geoglossacéer. SBT 55, 232.
453. H[ALLENBORG], T.: Fjällummer [och dvärgnäckros i Halland]. Hallands Natur 25, 28.
454. HEDBERG, O.: The phytogeographical position of the afroalpine flora. RAB, 914—919.
455. HOLMBERG, U.: Intressanta svampar i Kristianstadstrakten. BN 114, 241—244.
456. HYLANDER, N.: *Alchemilla cymatophylla* funnen i Stockholmstrakten. BN 114, 463—464.
457. — En rödblommig *Galinsoga*-art funnen i Sverige. BN 114, 464—467, summary 466.
458. HULTÉN, E.: Ranges of circumpolar arctic-montane plants. RAB, 907—911.
459. IVARSSON, R.: Växterna och omvärlden. Handledning i hur man undersöker växtsambhällen. Fältbiologi för ungdom 3, 44 s.
460. JOHANSSON, A.: *Epipogium* i Södermanland. SBT 55, 621—622.
461. — Nya fynd av brandnäva i Åker. SBT 55, 621.
462. JONSELL, B.: Kärleväxtfloran på exponerade skär i Oxelösunds skärgård. SBT 55, 313—339, summary 338—339.
463. JULIN, E.: En förekomst av *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch i Norrbotten. BN 114, 322—328, Zusammenf. 327—328.
464. — *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. funnen i Sverige. BN 114, 248—251, summary 251.
465. — Järnvägsfloran i Haparanda. BN 114, 145—152, Zusammenf. 151.
466. — *Salix hastata* × *myrtilloides*, en för Sverige ny hybrid. SBT 55, 419—421, summary 421.
467. — Är *Bulgaria globosa* (Schmied.) Fr. en fakultativ vintersvamp? SBT 55, 416—419, summary 418—419.
468. KJELLQVIST, E., och STRANDHEDE, S.-O.: Nytt fynd av *Ranunculus fluitans* Lam. BN 114, 367, summary 367.
469. LEVRING, T.: Submarine illumination and vertical distribution of algal vegetation. RAB, 189—193.
470. LUNDQVIST, J.: Flora och vegetation vid några sydväxtberg i Pite Lappmark. BN 114, 153—175, summary 173—174, 2 pl.
471. LUNDQVIST, N.: Nyare och äldre svenska fynd av gasteromyceten *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv. SBT 55, 613—615, summary 614.
472. MALMER, N.: Ecologic studies on the water chemistry of lakes in South Sweden. BN 114, 121—144.

473. MARKGREN, M.: Om högre växt- och djurliv i Skellefte yttre skärgård. Fauna och Flora 56, 140—151, summary 150—151.
474. — Om rönnen och aspen på de yttre skären i Bottenviken samt vid gränsen för fjällbjörk i Lappland. Fauna och Flora 56, 260—265, summary 265.
475. NATHORST-WINDAHL, T.: Some unusual Agarics from Sweden. Friesia 6, 291—309.
476. NILSSON, A.: Exercisfältet — den sista resten av Landskrona stads norra fäläd. En kultur- och naturhistorisk studie. Skrifter utg. av Landskrona Museifören. och Landskronatraktens Natur 3, 166 s.
477. NILSSON, S.: Ett jämtlandskärr. Fältb. 14: 1, 3—7.
478. NILSSON, Ö.: Rosa pimpinellifolia L. och Tilia platyphylla Scop. funna i Halland. BN 114, 460—463, summary 462.
479. NITZELIUS, T.: Notes on some Japanese species of the genus Rhododendron. Acta Horti Gotoburg. 24, 135—174.
480. NORDIN, I.: Några små ormbunkar — om Botrychium lanceolatum och dess släktingar. Fältb. 14: 1, 10—11.
481. — Usnea florida från ny lokal i Småland. Fältb. 14: 1, 27.
482. NYGREN, O.: Anteckningar om floran i Varbergstrakten. Hallands Natur 25, 14—16.
483. NYKVIST, N.: Leaching and decomposition of litter III. Experiments on leaf litter of Betula verrucosa. Oikos 12, 249—263.
484. — Leaching and decomposition of litter IV. Experiments on needle litter of Picea abies. Oikos 12, 264—279.
485. OHLANDER, M.: Carex globularis L. funnen i Bohuslän. SBT 55, 620—621.
486. OLSSON, O.: En vegetationsstudie för åldersbedömning av västsvenska jordskred. Gothia 9, 109—127.
487. OLSSON, U.: Bidrag till Skånes Flora 54. Floran i Emmislövs socken. BN 114, 1—18, summary 17—18.
488. OREDSSON, A.: Floran i Norra Sandby socken. Fanerogamer och ormbunksväxter. BN 114, 329—344, summary 344.
489. PERSSON, T.: Decemberbrev. [Växtlokaler från Hälsingland.] Fältb. 14: 2, 30.
490. PERSSON, Å.: Mire and spring vegetation in an area north of Lake Torneträsk, Torne Lappmark, Sweden. I. Description of the vegetation. Opera Botanica 6: 1, 187 s., 1 tabellbilaga.
491. RODENBORG, L.: Floristiska anteckningar från södra Öland. SBT 55, 225—229.
492. RUNE, O.: Märkliga växter vid Hemavan. I alla väder 10, 18—19.
493. RYDÉN, M.: Berula erecta (Huds.) Cov. i Östergötland. SBT 55, 616—617.
494. RYBERG, M.: Preliminär översikt av vegetation och vegetationshistoria på halvön Näset vid Tullgarn. SBT 55, 218—224.
495. SJÖGREN, E.: Epiphytische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland (Schweden). Acta phytogeogr. suec. 44, 149 s., summary 133—138.
496. SJÖRS, H.: Från växtgeografins arbetsfält. Svensk Naturvetenskap 14, 5—34, summary 33—34.
497. — Surface patterns in boreal peatland. Endeavour 20, 217—224.
498. SUNESON, S.: Illecebrum verticillatum i spridning på sin växtplats i Mölndal. BN 114, 111—112.
499. SVEDBERG, T.: Några intryck från en botanisk resa till Spetsbergen. Svensk Naturvetenskap 14, 186—189, summary 189, 1 pl.

500. TRALAU, H.: De europeiska arktiskt-montana växternas arealutveckling under kvartärperioden. BN 114, 213—238, summary 234—236.
501. UNESTAM, T.: Monoblepharis i Uppsalatrakten. SBT 55, 232—233, summary 233.
502. WÆRN, M.: Benthiska chrysophycéer i havet. SBT 55, 254.
503. — Tillägg till Sveriges rödalgsflora. SBT 55, 234—236.
504. WAHLBORG, G.: Ett lyckat initiativ. [Växter i Medhamraområdet.] Fältb. 14: 3, 17, 24.
505. WALLDÉN, B.: Misteln vid dess nordgräns. SBT 55, 427—549, Zusammenf. 526—542, 4 pl. Även diss., Uppsala.
506. WANDÅS, F.: Safsan — »Ingeborgs i Mjärhult predikestol». [Skånsk lokal.] Tappan 85, 12—13.
507. WEIMARCK, H.: Ravlundafältet, naturvård och växtvärld. Skånes Natur 48: 2, 131—158.
508. WIJK, H.: Hederastudier i norra Halland. II. SBT 55, 599—603, 2 pl.
509. WILLÉN, T.: Lake Södra Vixen, S. Sweden, and its phytoplankton. BN 114, 371—388.
510. — The phytoplankton of Ösbysjön, Djursholm. I. Seasonal and vertical distribution of the species. II. Ecological aspects. Oikos 12, 36—69, 195—224.
511. ZETTERBERG, LISA: Ovanlig lummerart i Sörmland. Fältb. 14: 4, 28.
512. ÅSLANDER, A.: Ett bidrag till frågan om ekens nordgräns. SBT 55, 615—616. Se även nr 15, 296, 305 a, 320, 333, 418.

Årsberättelser. Historia. Personalia. — Annual reports. Botanical and personal history

513. Algologföreningen i Uppsala. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 253—254.
514. Botaniska Föreningen i Göteborg. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 254—256.
515. Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 256—257.
516. Botaniska Sällskapet i Stockholm. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 257—258.
517. Botanistklubben vid Stockholms Universitet. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 258—259.
518. ERICSON, J.: Från Lunds Botaniska Förenings förhandlingar 1960. BN 114, 103—107.
519. ERIKSSON, G.: Kronobagare Aspegren, Elias Fries och växtrikets familjetråd. Lychnos 1960—1961, 108—141, summary 139—141.
520. Förteckning över nordisk jordbrukslitteratur 1960. Nordisk Jordbrugsforsk. Suppl. 5, 116 s.
521. HJELMQVIST, H., HOLMQVIST, A.: Svensk botanisk litteratur 1960. BN 114, 475—503.
522. v. HOFSTEN, N.: Nils Svedelius. Sv. Linné-Sällsk. Årsskrift 43, 6—8.
523. HYLANDER, N.: Kai Gram 27/4 1897—21/7 1961. Lustg. 42, 122—125.
524. JULIN, E.: Læstadius — botanisten. Nordkalotten 1, 10—12.
525. MALMSTRÖM, C.: Erik Söderberg. 21/6 1890—15/6 1959. SBT 55, 245—247.
526. — Govert Indebetou. 18/2 1875—26/7 1955. SBT 55, 243—244.
527. MÜNTZING, A.: In memoriam. Artur Håkansson. BN 114, 468—474.
528. RYDBERG, R.: Dr. Gustaf Haglund som mykolog. Friesia 6, 372—373.

529. SKOTTSBERG, C.: Nils Eberhard Svedelius 1873—1960. Biograph. Memoirs of Fellows of the Royal Society 7, 295—312, 1 pl.
530. Societas pro Fauna et Flora Fennica. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 259—261.
531. Svenska Botaniska Föreningen. [Sammankomster, vårexkursion 1960.] SBT 55, 262—265.
532. Svenska Växtgeografiska Sällskapet. [Sammankomster år 1960.] SBT 55, 261.
533. TRALAU, H.: Henning Horn af Rantzien. 7/4 1922—14/9 1960. SBT 55, 248—252.
534. UGGLA, A. H.: Hos Linné i Uppsala. Trädgården och hemmet. Uppsala, 48 s., 1 pl.

Tillägg till Svensk Botanisk Litteratur 1959

636. CLEMEDSON, C.-J.: Strängnästraktens natur genom tiderna. Strängnäs stads historia, utg. av fören. Strengnesenses u. red. av H. JÄGERSTAD, 19—46.
637. LUNDBLAD, BRITTA: Rhaeto-Liassic floras and their bearing on the stratigraphy of Triassic-Jurassic rocks. Stockholm Contrib. Geol. 3, 83—102. Även diss., Stockholm.

Tillägg till Svensk Botanisk Litteratur 1960

651. AKIYOSHI, S., ERDTMAN, H., and KUBOTA, T.: Chemistry of the natural order Cupressales 26. The identity of junipene, kuromatsuene and longifolene and of juniperol, kuromatsuol, macrocarpol and longiborneol. Tetrahedron 9, 237—239.
652. GELIN, O.: Experimental mutation in Pisum. Genetica Agraria 13, 67—78, sommaro 76—78.
653. GRIPENBERG, J.: Svamppigment. SKT 72, 256—264.
654. GUSTAFSSON, Å.: Chemical mutagenesis in higher plants. Abhandl. d. deutsch. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, Klasse für Medizin 1960: 1, 14—29.
655. HELLGREN, G.: Något om växtligheten i Ydre. Thure Filén: Ydreboken, Linköping, 86—91.
656. KJÆR, A.: Svovlholdige glucosider i højere planter. SKT 72, 246—255.
657. LINDBLAD, S.: Bidrag till kännedomen om kärleväxtfloran i Ljusnarsbergs socken i Västmanlands. Ljusnars-Kopparberg, Lindesberg, 32—46.
658. NILSSON, A.: Om floran. Hven, Tycho Brahes ö, (Sydsvenska Dagbladets Årsbok 1961), 57—83.
659. NYBOM, N., och BERGENDAL, P.-O.: Växtförädlingen av äpple vid Balsgård — översikt över hittills vunna resultat och erfarenheter. PFÅ 61, 63—92, summary 90—92.
660. NYHLÉN, Å., och ROOTSI, N.: Några rön om pricksjuka. PFÅ 61, 39—62, summary 60—62.
661. OLDÉN, E. J.: Orienterande plantskole- och grundstamförsök med några dvärgunderlag för päron. PFÅ 61, 103—114, summary 113—114.
662. OSVALD, H.: Rutger Sernander 1866—1944. Ber. d. deutsch. botan. Gesellschaft 72, 33—42.
663. SANDÉN, A. N.: Djur och växtvärld. Älvkarleby: en hembygdsbeskrivning, 21—29.
664. SØRENSEN, N. A.: Acetylenforbindelser innen kurvblomster. Variasjoner og anvendelsesmuligheter. SKT 72, 265—274.

665. WILLÉN, T.: Växtplankton och vattenvård. Vattenhygien 16, 133—144, summary 133.
666. ÖSTERGREN, G., et BAJER, A.: La mitose dans les cellules traitées par le méthanol. Étude microcinématographique. Colloques intern. du centre nat. de la rech. scient. 88, 199—207.
667. ÖSTERGREN, G., MOLÉ-BAJER, BAJER, A.: An interpretation of transport phenomena at mitosis. Annals of the New York Acad. of Sc. 90, 381—408.

ARNE H. HOLMQVIST

Litteratur

ARTHUR J. EAMES: Morphology of the angiosperms. — Mc Graw-Hill Book Co., Inc. New York, Toronto, London 1961. 13+518 s.

Morfologi betraktas ofta — och med en viss rätt — som en torr och tråkig vetenskap, som innehåller svårsmälta definitioner och tunga resonemang. Detta kan dock icke sägas gälla om den av professor A. J. Eames författade »Morphology of the angiosperms»; här finner man en framställning, som är lättläst, klar och distinkt, ofta elegant, och som inte fördjupar sig i ofruktbara terminologiska spetsfundigheter. Framför allt intresserar sig förf. för de fylogenetiska synpunkterna och diskuterar vad som är primitivt och härlett, hur utvecklingen gått och vad morfologien visar om släktskapsförhållandena bland angiospermerna. I första rummet är det blomorfologien som boken behandlar. Endast det första kapitlet, om »The plant body», gäller den vegetativa uppbyggnaden, alla de övriga behandlar blomställningen och blomman och dess delar. Därvid tager förf. också stor hänsyn till den anatomiska byggnaden, som riktigt är; anatomen är ju ett slags inre morfologi, som hänger nära samman med den yttre. Särskilt ingående skildras gyneciets byggnad, och förf. diskuterar därvid också de talrika, delvis rätt underliga teorier, som uppställts angående dess homologier. Han visar att dessa teorier i många fall ej är hållbara vid en kritisk granskning. Sina slutsatser bygger han på ett omfattande material, hämtat såväl från anatomiska och ontogenetiska undersökningar som från morfologiska jämförelser mellan besläktade former. I en del fall visas t.ex. genom vackra utvecklingsserier, hur ett organ kan reduceras mer och mer, för att till slut endast kunna spåras i vissa anatomiska detaljer. Bland de åsikter han gör gällande i omstridda frågor kan nämnas hans uppfattning, att den begränsade blomställningen är den primära, att fröämnen alltid utgår från ett fruktblad, aldrig från ett kaulom, och att fröämnets nucellus ej direkt motsvarar ett makrosporangium, som ofta anses, utan att det senare är ned-sänkt i och omgivet av steril bladvävnad.

En ordning som förf. är speciellt intresserad av, på grund av dess primitiva natur, är *Ranales*. Den får ofta lämna stoff till den allmänna framställningen, och när förf. i slutet av boken ger en speciell skildring av vissa utvalda grupper, handlar den huvudsakligen om *Ranales*. Förf. medger att ordningen har vissa härledda karaktärer, men anser den dock vara den avgjort mest primitiva bland nu levande angiospermer. Ordn. *Casuarinales* får en mera kortfattad behandling, och förf. tar här till det grova artilleriet för att visa att den ej utgör något slags »protangiospermer» utan hör till de verkliga angiospermerna, en utan tvivel välgrundad uppfattning. I fråga om placeringen bland angiospermerna gör förf. — med hänsyn till att det även här finns såväl primitiva

som härledda drag — den diplomatiska formuleringen att *Casuarinaceae* är »a highly specialized family derived from a primitive stock».

Man kan givetvis vara av skilda uppfattningar beträffande olika grupper primitivitet och ställning. Detta är dock endast en bisak i Eames' bok; den är i första hand en allmän morfologi, och den som vill fördjupa sig i aktuella problem på morfologiens område kan här få en utmärkt vägledning.

H. HJELMQVIST

P. MAHESHWARI and VIMLA VASIL: *Gnetum*. — Botanical Monograph No. 1. Council of Scient. & Industr. Research, New Delhi. 1961. 14+142 s.

K. M. GUPTA: *Marsilea*. — Samma serie, 2. 1962. 10+113 s.

Från indiskt håll har man nyligen börjat utge en serie monografier över växtsläkten av speciellt intresse. Nr 1 i serien behandlar släktet *Gnetum* och har som författare V. Vasil, som är specialist på detta släkte, och den kände embryologen P. Maheshwari. Släktet är ju många gånger tidigare behandlat, och förff. ger en kritisk sammanställning av alla viktigare arbeten på området, som de kompletterar med egna undersökningar. Åtskilliga av äldre tiders resultat har visat sig oriktiga och korrigeras av förff. Beträffande klyvöppningarna visas t.ex. att de i motsats till tidigare uppgifter är av den haplocheiliska typen. Att embryosäcken ej är monosporisk utan tetrasporisk, är också fullt klart genom flera forskares samstämmiga uppgifter. I fråga om de tre hyllen, som i honblomman omger fröämnet refererar förff. endast de olika tolkningar som gjorts men fattar ej själva någon definitiv ståndpunkt. I fråga om embryosäckens organisation finns tydligen en ganska stor variation inom släktet, och det påvisas en intressant utvecklingsserie, som dock är långt ifrån fullständigt känd. Släktets systematiska relationer är också oklara, och förff. avslutar sin framställning med att beteckna *Gnetum* som ett »phylogenetic puzzle», en gymnosperm, men med starka anknytningar till angiospermerna.

Den som nummer 2 i serien föreliggande monografien över släktet *Marsilea*, av K. M. Gupta, har starkare systematisk inriktning. Förf. gör en översikt över släktets systematik, i anslutning till de grundläggande arbetena av Alexander Braun (i boken kallad Bräun), med särskild hänsyn till de indiska arterna. Givetvis behandlas emellertid också anatomi och morfologi ingående, huvudsakligen genom referat av olika författare. I fråga om sporokarpiets natur anser förf. att det är bildat av ett småblad med ett lika stort antal flikar som det finns laterala kärldrängar. Släktets ekologi och utbredningsförhållanden behandlas också.

De båda hittills utkomna monografierna har en tilltalande utstyrelse och är rikt illustrerade.

H. HJELMQVIST

Notiser

Laboratorstjänsten i växtbiologi vid Lunds universitet. Den ledigförklarade laboratorstjänsten i växtbiologi i Lund söktes vid ansökningstidens utgång den 29 sept. 1962 av docenterna Magnus Fries, Uppsala, Nils Malmer, Lund, Olle Mårtensson, Uppsala, och Måns Ryberg, Stockholm. Till sakkunniga har utsetts professorerna Hans Luther, Helsingfors, Hugo Sjörs, Uppsala, och Carl Olof Tamm, Stockholm.

Laboratorstjänsten i skogsbotanik vid skogshögskolan. Den efter professor H. Sjörs lediga befattningen som laborator i skogsbotanik, särskilt nordisk skoglig växtgeografi vid skogshögskolan sökes av docent Magnus Fries, Uppsala, fil. lic. Hilmar Holmen, Uppsala, docent, lektor Olof Rune, Umeå, och docent Måns Ryberg, Stockholm.

Docentförordnande. Till docent i fysiologisk botanik vid Lunds universitet har förordnats fil. dr Camilla Odhnoff.

Ny universitetslektor. Till innehavare av en nyinrättad tjänst som universitetslektor i systematisk botanik vid Göteborgs universitet har utnämnts docenten vid universitetet fil. dr Gunnar Degelius.

Forskningsanslag. Statens naturvetenskapliga forskningsråd har den 4 dec. 1962 utdelat följande anslag till botaniska forskningsuppgifter: Till prof. L. Ehrenberg, fil. lic. G. Ahnström och fil. kand. B. Sparrman, Stockholm, 26.000 kr. för anskaffande av klimatkammare för olika växtodlingsproblem; prof. F. Fagerlind, Stockholm, 15.980 kr. för forskning över embryologien hos *Welwitschia* samt arkesporanläggningen hos *Ephedra* och *Ginkgo*; laborator S. Florin och doc. Maj-Britt Florin, Uppsala, 10.644 kr. för preparation för pollen- och diatoméanalyser samt mikroskopering för pollenanalyser; doc. M. Fries, Uppsala, 2.000 kr. för kemisk preparering av pollenprov; prof. N. Fries, Uppsala, 13.988 kr. för fysiologisk-genetiska undersökningar över svampar; fil. dr S. Fröst, Lund, 5.400 kr. för undersökning av accessoriska kromosomer och fragmentkromosomer hos olika växtarter; doc. O. Hedberg, Uppsala, 11.075 kr. för cytotoxonomiska undersökningar, främst av släktet *Sibthorpia*, artparet *Deschampsia caespitosa* - *D. alpina*, arterna *Arabis alpina* och *Saxifraga hirculus*, samt kromosomtalsbestämningar av diverse skandinaviska och arktiska kärleväxter; prof. T. Hemberg, Stockholm, 11.952 kr. för studier av auxinbalansen i rotande växtdelar och identifiering av de vid rotningen verksamma auxinerna; laborator H. Hertz, Lund, 40.968 kr. för undersökning av den geoelektriska effekten och geoperceptionen hos växter, osmotisk vattentransport samt filtrationsfenomen i membransystem; kommittén för forskning rörande våra naturresursers bevarande och utnyttjande 4.000 kr. för vegetationsstudier i samband med myxomatosisens uppträdande på Gotland; t.f. professor A. Nygren, Uppsala, 12.780 kr. för undersökning av

den fysiologiska och biokemiska bakgrunden till ekotypdifferentieringen; fru Elsa Nyholm, Lund, 31.600 kr. för arbete med *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia*, fasc. 5; doc. H. Runemark, Lund, 5.802 kr. för cytologisk bearbetning av botaniskt material från Grekland, samt doc. G. Stenlid, Uppsala, 11.016 kr. för studier över flavonoïda ämnens inverkan på högre växter.

Statsanslag till Botaniska Notiser. Statens naturvetenskapliga forskningsråd har tilldelat Lunds Botaniska Förening ett anslag å 18.000 kr. för utgivande av *Botaniska Notiser* under år 1963 samt ett anslag å 3.000 för täckande av under 1961 och 1962 uppkomna underskott.

Stipendium från Lunds Botaniska Förening. Ur fonden »Gertrud Jönssons Minne» har ett stipendium om 450 kr. tilldelats fil. stud. Ulla-Brita Holmstedt för inventering av floran i ett område i Hälsingborgstrakten.

Lunds Botaniska förening 1962

Beskyddare

H. M:T KONUNGEN

Hedersledamöter

Professor NILS SYLVÉN, Vegagatan 16, Lund
Professor GÖTE TURESSON, Klostersgatan 10, Lund
Professorskan ANNA MURBECK, Pålsjövägen 4, Lund
Boktryckare CARL BLOM, Bytaregatan 6, Lund
Professor ERIC HULTÉN, Riksmuséet, Stockholm 50

Styrelse

Professor HENNING WEIMARCK, ordförande; Docent OVE ALMBORN, vice ordförande; Fil. mag. JAN ERICSON, sekreterare; Fil. kand. HANS-EBBE LINDSKOG, vice sekreterare. Övriga ledamöter: Docent BÖRJE NORÉN, Docent BÖRJE LÖVKVIST, Fil. mag. SVEN-OLOV STRANDHEDE, Fil. lic. STIG FALK samt Fil. mag. FOLKE ANDERSSON.

Funktionärer

Lektor OSCAR PALMGREN, arkivarie; Docent HAKON HJELMQVIST, redaktör, Docent ARTUR ALMESTRAND, kassör.

Ombud

I Uppsala: Amanuens INGVAR NORDIN, Enköpingsväg. E III, Uppsala
I Stockholm: Docent MÅNS RYBERG, Oxenstiernsgatan 12, Stockholm NÖ
I Göteborg: Fil. lic. BO PETERSON, Botaniska Trädgården, Göteborg C.
I Finland: Professor HANS LUTHER, Djurgårdsvillan 8, Helsingfors

Sektionen Skånes Flora

Prof. HENNING WEIMARCK, ordf., Direktör KARL-EVERT FLINCK, sekr.

Sektionen Blekinges Flora

Greve HANS WACHTMEISTER, ordf., Fil. lic. BJÖRN BERGLUND, sekr.

Redaktionskommitté

Professor HENNING WEIMARCK, Docent BERTIL HYLMÖ och Docent ARNE LUNDQVIST

Stipendiekommitté

Professor HENNING WEIMARCK, Docent BÖRJE LÖVKVIST och Fil. lic. STIG FALK.

Nya medlemmar 1962

Svenska — Swedish

- BERGMARK, CLAES, Fil. stud., S:t Jörgensplats 8, Hälsingborg
 BORG, JAN, Fil. stud., Karlsrogatan 3, Uppsala
 V. BOTHMER, ROLAND, Fil. stud., c/o Dahlén, Östra Torn 1, Lund
 CANDOLIN, THORALF, Amanuens, Kvartärgeologiska Inst., Uppsala
 CARLSSON, INGRID, Fil. stud., Ulricedalsvägen 4—6 B 105, Lund
 CARLSSON, ULLA, Fil. stud., Ö. Vallgatan 57 — 407, Lund
 Dicksonska Biblioteket, Södra Allégatan 4, Göteborg SV
 EDLER, ANDERS, Fil. stud., Tornavägen 5, Lund
 ERIKSSON, GUNNAR, Fil. mag., Studentvägen 22, Uppsala
 ERJEFÄLT, LENNART, Fil. stud., Tornavägen 3 II S, Lund
 FRIBING, BERNDT, Fil. stud., c/o Sjögren, Tullgatan 3 C, Lund
 Fysiologiska Institutionen, Sölvegatan 19, Lund
 FÄGERSTEN, MARGARETA, Fil. stud., Gullregnsvägen 2 E, Lund
 GRAWÉ, INGEMAR, Fil. mag., Tångenvägen 4 D, Göteborg H
 HALLBERG, PETER, Fil. lic., Murargatan 30 C, Uppsala
 HENRIKSSON, KERSTIN, Med. kand., S. Esplanaden 20 C, Lund
 HIESCHE, KLAUS-DIETER, Fil. stud., c/o Andersson, Filippavägen 2 D, Lund
 JAHRL, BROR, Ämneslärare, Inedalsgatan 2 III, Stockholm K
 JOHANSSON, BARBRO, Fil. stud., Adelgatan 12, Lund
 KLEIM, WAYNE F., Dr., Finngatan 6, Lund
 LAGERGREN, SVEN, Apotekare, Rosenborgsgatan 24, Huskvarna
 LUNDEVALL, CARL-FREDRIK, Fil. stud., S:t Johannesgatan 26, Uppsala
 NILSSON, LEIF, Fil. stud., Lilla Fiskaregatan 10, Lund
 NYBERG, ALLAN, Fil. stud., Storgatan 34, Löberöd
 OLOFSSON, ARNOLD, Herr, c/o Brandin, Eva Bonniersgatan 6, Hägersten
 NILSSON, JAN, Fil. stud., Revingegatan 15 B, Lund
 PERSSON, HJÖRDIS, Stud., Istaby, Lister-Mjällby
 PERSSON, KERSTIN, Fil. stud., Tornavägen 5, Lund
 PERSSON, LARS-ERIC, Fil. stud., Kronborgsvägen 12 A, Malmö
 PERSSON, LENNART, Fil. stud., c/o Andersson, Lokförargatan 9 B, Lund
 RODENBERG, LARS ERNFRID, 1:ste Byråsekreterare, Lappkärrsvägen 48, Stockholm 50
 Samrealskolan, Vetlanda
 SANDERBERG, ULLA, Fil. stud., Ö. Vallgatan 35, Lund
 SCHEUTZ, SVEN, Kapt. Videvägen 16, Kristianstad
 SEGER, STIG, Herr, Torsgatan 2, Ljungby

STORM, GUNNAR, Fil. stud., Tångenvägen 18 C, Göteborg H
 STRID, ARNE, Fil. stud., Råbygatan 4, Lund
 STRID, ÅKE, Fil. mag., Pennygängen 42, Göteborg V
 SÖDERSTRÖM, NILS, Prof., Med. kliniken, Lasarettet, Lund
 TALLROTH, ALLAN, Överläkare, Villa Norreport, Ystad
 WEIMARCK, GUNNAR, Fil. mag., Byggmästaregatan 6 B, Lund
 WIGH, KAJ, Fil. stud., Tornavägen 50, Lund
 WÄNDAHL, KARL BERTIL, Fil. mag., Norrbölegatan 33 A, Skellefteå

Utländska — Foreign

Biblioteka Akademii Nauk, Armianskoi SSR, Ul. Berekamoutian, Brevan, SSSR
 Biblioteka Akademii Naouk, Bulvar Estenija 7, Talinn, SSSR
 Botanisch-Zoologisch Laboratorium, Vrije Universiteit, Keizersgracht 143,
 Amsterdam, Holland
 CHRTEK, J., Dr., Dept. of Botany, Charles Univ., Praha II, Benátska 2, Tjecko-
 slovakien
 Dept. of Botany, University of Mysore, Manasagangotri, Mysore 2, Indien
 Gujarat University Library, Navrangpura, Ahmedapad 9, Indien
 Istituto di Botanica della Università, Vie Lazzaretto Vecchio 10, Trieste, Italien
 KRISA, B., Dr., Dept. of Botany, Charles Univ., Praha II, Benátska 2, Tjecko-
 slovakien
 Mapleton House Books, Inc., 5412-16th Avenue, Brooklyn 4, N.Y., USA.
 MARTINOLI, GIUSEPPE, Prof. Istituto Botanico, Via Luca Ghini 5, Pisa, Italien
 MERILÄNEN, JOUKO, Fil. mag., Univ. Botaniska Inst., Helsingfors, Finland
 Moskovskoje Otdelenije, Biblioteki Akad. Nauk, 2 Donskoj proezd 9, Moskva,
 SSSR
 PERSSON, CLAYTON, Dr., Dept. of Genetics, Univ. of Alberta, Edmonton, Canada
 PÉTURSSON, PÁLMI, Dr., The Univ. Research Institute, Reykjavik, Island
 Sibirskoe Otdelenie, Biblioteki Akad. Nauk, Pl. Nogina 2/5, Moskva, SSSR
 SUOMINEN, JUHA, Fil. kand., Univ. Botaniska Inst., Helsingfors, Finland
 Statsbiblioteket, Århus, Danmark
 TIAGI, B., Dr., Univ. of Rajasthan, Dept. of Botany, Jodhpur, Indien
 University of Arizona, University Library, Tucson, Arizona, USA
 Welsh Plant Breeding St., Plas Gogerddan, Nr Aberystwyth, Wales, Stor-
 britannien
 WIENS, DEL, Ass. Prof., Dept. of Botany, Univ. of Colorado, Boulder, Colorado,
 USA

Antal medlemmar 1962: 802, antal subskribenter genom C. W. K. Gleerups förlag 49.

Till Lunds universitetsbibliotek och Botaniska Institutionens bibliotek har under året lämnats 205 ex. av Botaniska Notiser för byte med huvudsakligen utländska institutioner.

Botaniska Notiser har under året utgått i en upplaga av 1300 ex.