

Extinct Aquatic Plants of Europe

On the Fossil and Recent Distribution of *Azolla filiculoides*,
Dulichium arundinaceum, *Brasenia Schreberi*, and *Euryale ferox*

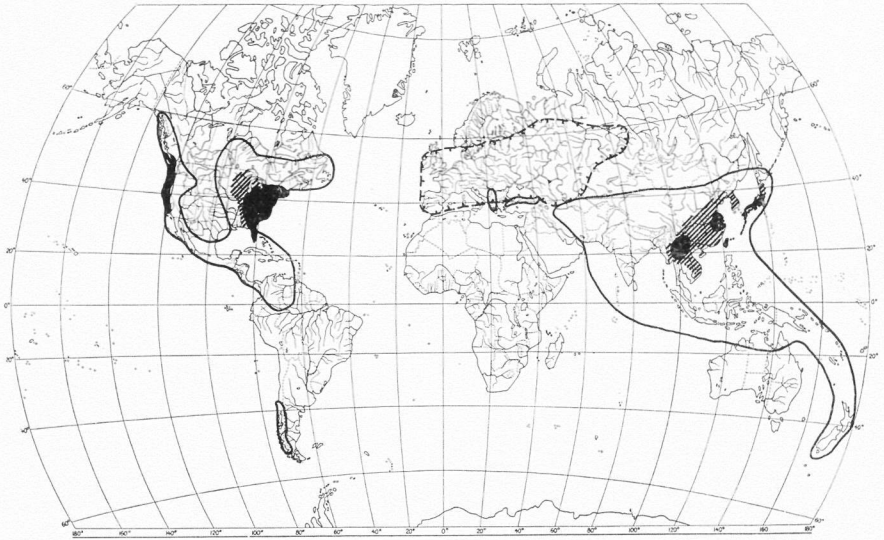
By HANS TRALAU

Riksmuseets bot. avdeln., Stockholm

Introduction

During the Tertiary and especially during the Quaternary under the influence of probably four ice advances an immense depauperation of the flora of Europe has taken place. Plant species now confined to more or less extensive regions chiefly of N America and E Asia were widely distributed in Europe and W Asia during earlier geological periods. The centres of survival of extinct Tertiary and Quaternary European plant species or their related forms have their greatest species frequencies in regions such as the coasts of California, Oregon, Washington, and British Columbia on the West and from Florida to the state of New York on the East of N America (see map 1). Asiatic centres with outstandingly high frequencies of the elements in question are situated in N Laos, N Vietnam and the neighbouring regions of S China, the region around the mouth of the Yank-tze-kian, on Formosa and the Southern parts of Japan. Both the fossil and recent distribution of these elements indicate old circumpolar ranges as discussed at length by Hooker (1862), Engler (1872—82) and Hultén (1937).

The plant elements included in map 1 are taxa which are confined to the East or West coast of North America and to easternmost Asia, as *Thuja*, *Pseudotsuga*, *Torreya*, *Magnolia*, *Liriodendron*, and *Acer* sect. *palmata*. Other elements included, which have a very wide American and Asiatic range, are *Nelumbo* and, with disjunct and southern distribution. *Libocedrus* sens. lat. Only two systematic entities of the elements mentioned have small preserved areas in Europe also, viz. *Pinus* sect. *strobis*, and in Asia Minor *Liquidambar*, which has two



Map 1: Centres of survival of extinct European-west Siberian tertiary and quaternary circumpolar plant species and closely related forms (cfr. pages 385—386).

species in America: *L. styracifolia* and *L. microphylla*, two species in Asia: *L. formosana* and *L. edentata* and one species in Asia Minor: *L. orientalis*.

Among the plants dealt with in this paper an earlier circumpolar distribution can be asserted in the case of *Brasenia Schreberi*; probably *Dulichium arundinaceum* and *Azolla filiculoides* also have had a circumpolar range, although the plants are absent from Asia and no fossils are known as yet from this region. This may, however, be due to our limited knowledge of facts concerning the development of the vegetation during the Quaternary of Asia. *Euryale ferox*, which in conformity with our present knowledge on the recent and fossil occurrence of the species has a Eurasiatic range, may quite well have occurred even in America, but this assumption is by no means borne out by fossil evidence.

Scope and Limitation

Wulff (1943) says: "Studying the present distribution of plants, historical plant geography cannot but investigate their past distribution, since only on the basis of the latter can their present areas be under-

stood" and he states furthermore: "historical plant geography begins its work at the point where palaeobotany leaves off."

With these words we can characterize the scope and limitation of the present study. Our interest is only a historical phytogeographical one. Generally the information concerning the age of the fossils is listed unchanged. Only in some cases, when later publications gave new determinations in the geological time scale (as for instance Gams 1935 and Kirchheimer 1957) these were taken instead of the older statements.

As the development of the quaternary vegetational history of N America and Asia is badly known compared with the history of the vegetation in Europe, the subject of the present study must be regarded as incomplete for these regions.

Azolla filiculoides Lam., Enc. 1, 343, 1783.

A. magellanica Willd., Spec. 5, 541, 1810.

The present day distribution of *Azolla filiculoides* is confined to the western part of the American continent. Here the species ranges from California to the Andes and the southernmost parts of S America. The dot on the map in NE America (Long Island, New York) is in accordance with Muenscher's map (see below) but the source of this report is unknown to the present author. As the plant is adventive in many places all over the world it may not be indigenous here. Besides this the occurrence here has not been confirmed in any flora list of the region.

The oldest fossils of the genus *Azolla* in Europe are known from Oligocene layers but are not identical with the species discussed here. In Europe *A. filiculoides* is found only in interglacial deposits, which were referred by Mädler (1954) to the Mindel-Riss Interglacial. The quaternary finds of the species in the region of the Lower Volga River, reported by Nikitin (1933) are even referred to the Mindel-Riss (Gams (1935)).

According to Sobolewska (1956) *A. filiculoides* was found in Poland during the climatic optimum of the "older Interglacial" (=Mindel-Riss).

Fossil occurrences are frequent in the Netherlands (compare the map in v.d. Vlerk and Florschütz 1953, p. 13, fig. 3). From Western Siberia, Kortschagina (1958) reports the finding of *A. interglacialica* Nikitin, which is identical with *A. filiculoides* according to Lancucka-Srodniowa (1958).



Map 2: The recent and fossil distribution of *Azolla filiculoides* (●=recent occurrence, ×=interglacial occurrence).

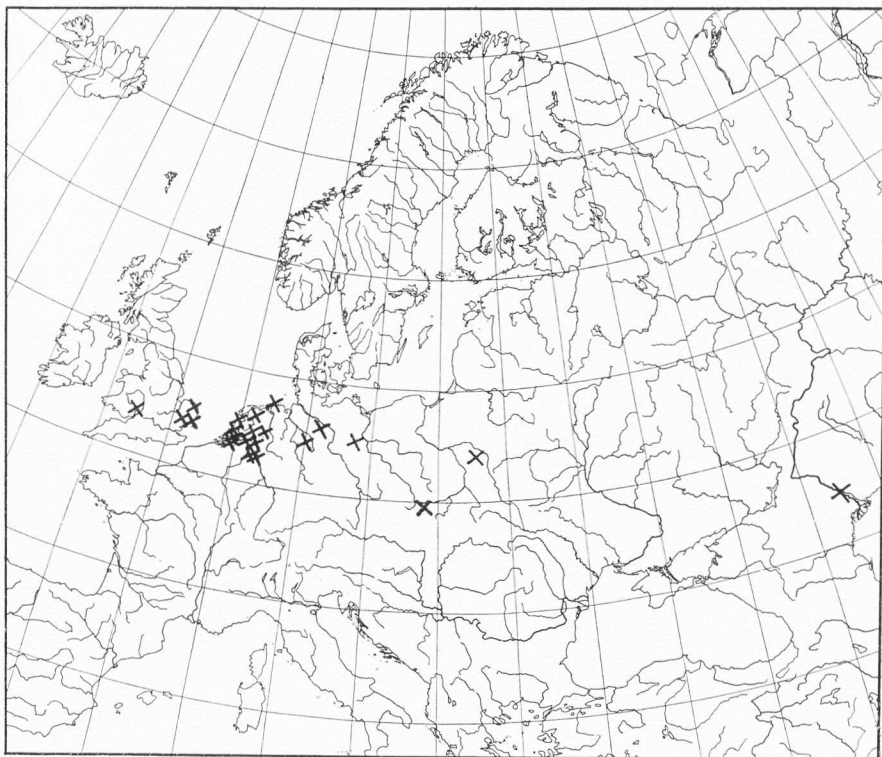
The species thus contributes to the problem of amphiatlantic distribution. The restriction of the species to the Mindel-Riss Interglacial is remarkable and its occurrence eastward as far as W Siberia may nevertheless indicate a previous circumpolar distribution.

Fossil records:

Quaternary Period:

England: West 1953, Hoxne, Suffolk; Acheulean; Little Welnetham, Suffolk; West Runton, Norfolk; Netchell's Flats, Birmingham, Interglacial.

The Netherlands: van der Vlerk and Florschütz 1953 (summary), Spanneburg, Wieringermeer, Alkmaar, Haarlem, Vogelenzang, Harderwijk, Markelo,



Map 3: The fossil distribution of *Azolla filiculoides* in Europe.

Neede, Doetinchem, Steenderen, Rozendal, Huissen, Oosterbeek, Heteren, Wageningen, Leersum, Veldhuizen, De Bilt, Schalkwijk, Oudewater, Woerden, Loosdrecht, Rotterdam, Baanhoek, Dordrecht, Dubbeldam, Streefkerk, Wijngaarden, Sliedrecht, Stadwijk, Biesbosch, Wychen, Rosmalen, Veghel, Oudenbosch, Hoeven, Interglacial.

Germany: Florschütz 1941, Berlin (Köpenick, Tivoli, Fridrichshagen, Charlottenburg), Mindel-Riss Interglacial; von Rochow 1953, Wunstorf near Hannover, Hülser Berg near Krefeld, Mindel-Riss Interglacial; Hiltermann 1954, Süschenndorf, Norderney, Krefelder Schichten (Dachsberg), Berlin (Grunewald).

Poland: Sobolewska 1956, Syrnik near Wieprz, Lublin, Interglacial; Golobowa 1957, Makow Mazowiecki, Interglacial.

Russia: Nikitin 1933, the Lower Volga, Mindel-Riss Interglacial; Kortschagina 1958, Irtisch River, Quarternary period, sub nom. *A. interglacialica* Nikitin.

Maps of recent distribution:

Rao, H.S., 1936, Proc. Indian Acad. Sci., Vol. II, Sect. B., Bangalore City, page 176 (total area); Muenscher, W. C., 1944, Aquatic Plants of the U.S.A., Ithaca, map 397 (N America).

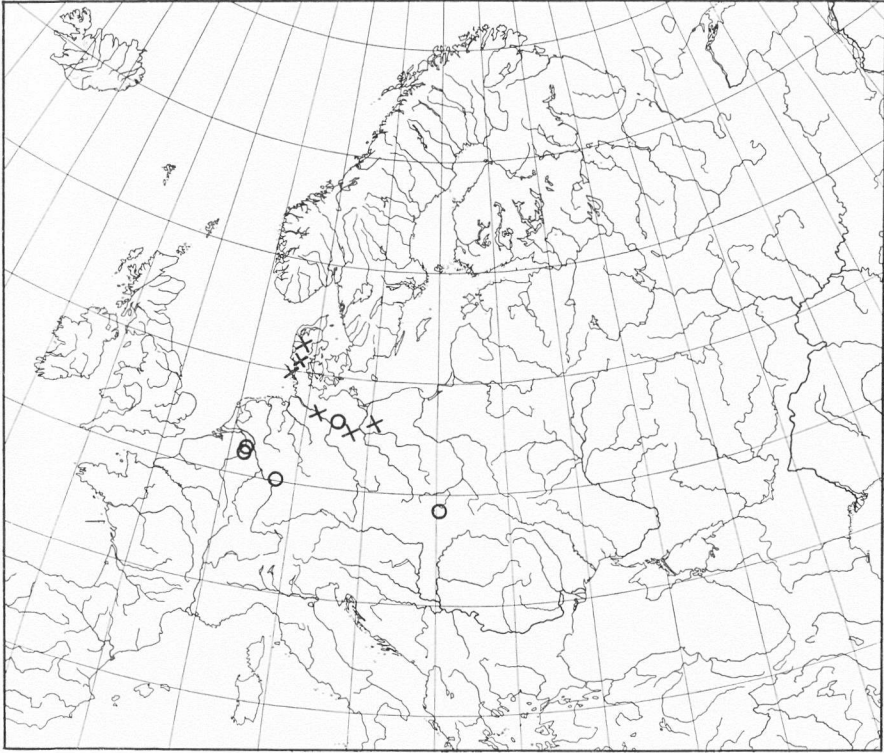


Map 4: The fossil and recent distribution of *Dulichium arundinaceum* (●=recent occurrence, ○=tertiary occurrence, ×=interglacial occurrence).

Dulichium arundinaceum (L.) Britt. Bull. Torr. Bot. Club 29, 1894
Cyperus arundinaceus L. Spec. Plant. 44, 1753
D. spathaceum Rich. ex Pers. Syn. 65, 1805.

The modern distribution of *D. arundinaceum* belonging to a monotypic genus is confined to North America, where the plant chiefly is found in parts influenced by the oceanic climate, as the states situated near the east and west coasts. The record of Rydberg (1906 in Bull. Colorado Agr. Expt. St. 100), according to which the plant occurs in Colorado, has not been confirmed and is surely due to an error.

Dulichium seems to be a tertiary circumpolar coenospecies despite



Map 5: The fossil distribution of *Dulichium* in Europe (○=tertiary occurrence, ×=interglacial occurrence).

that it has not as yet been found in fossil condition in Asia. In Europe there are two species known as fossils: *D. arundinaceum* and *D. vespiforme*, the last of which slightly differs from the foregoing. As far as we know the latter was confined to Europe only. They were found in tertiary as well as in interglacial deposits. The extinction of the species took place during the last glaciation.

The interglacial habitat conditions of *Dulichium arundinaceum* are nearly completely unknown to us. But judging by the recent distributional conditions of the species and from the fossil co-occurrence with *Brasenia* in Denmark, the environment must have been characterized by oceanic features.

Fossil records:

Tertiary Period:

The Netherlands: Reid and Reid 1908, Tegelen, Pliocene, sub. nom. *D. vespiforme*: — 1915, Reuver, Zwalmen, Middle Pliocene; — —, Reuver, Brunssum,

Middle Pliocene, sub nom. *D. vespiforme*; — —, Zwalmen, Middle Pliocene, sub nom. *D. urceolatum*.

Germany: Werth 1913, Sommerfeld near Neuruppin, Pliocene, sub nom. *D. cf. vespiforme*; Baas 1932, Schwanheim near Frankfurt a.M., Upper Pliocene, sub nom. *D. vespiforme*; Mädler 1939 and Krause 1940, Niederrad near Frankfurt am Main, Lower Pliocene; Hirmer 1942, Frankfurt am Main, Lower Pliocene.

Poland: Szafer 1947, Kroszowice near Nowy Targ, Lower Pliocene sub nom. *D. vespiforme*.

Quaternary Period:

Denmark: Hartz 1905, Brørup, Interglacial: — 1909, Tiesbøl, Lervad, Hølund, Søgd, Interglacial; Jessen and Milthers 1928, Brørup, Herning, Nørnbølling, Rodebeck, Solsø, Duedam, Dalager, Tiesbøl, Ejstrup, Interglacial.

Germany: Stoller 1911, Lauenburg/Elbe, Interglacial; Werth 1913, Friedrichshagen near Berlin, Lauenburg/Elbe, Interglacial, sub nom. *D. cf. vespiforme*; Kaunhoven and Stoller 1925, Berlin-Tempelhof, Interglacial, sub nom. *D. vespiforme*; Stark, Firbas, Oberbeck 1931, Schwiebus, Interglacial;

Maps of recent distribution: Muenscher, W. C., 1944, Aquatic Plants of U.S., Ithaca, map 152, (total area); Deam, C. C., 1940, Flora of Indiana, Indianapolis; Roland, A. E., 1944—45, The Flora of Nova Scotia, Proc. Nov. Scot. Inst. Sci. 21, 3, map 62; Greene, H. C. Prelim. Rep. Flora of Wisconsin, 37, map 12; Gilly, C., 1946, Iowa St. College Am. Journal of Science, Vol. 21, No. 1, fig. 4 a; Beal and Monson, 1954, St. Univ. of Iowa, Stud. Nat. Hist., Vol. 19, map 71; Jones, G. N. and Fuller, G. D., 1955, Vascular Plants of Illinois, Urbana.

Brasenia Schreberi J. F. Gmel., in Linné, Syst. Nat. 1791, 853.

B. purpurea (Michx.) Cahp., Journ., Sci. Acad. Lisb. 1873—74, 312.

B. peltata Pursh., Flora Am. sept., 1814, 389.

B. nymphoides Baill., Hist. des Pl., 1872, III, 82.

The genus *Brasenia* is monotypic and the recent species *B. Schreberi* is widely distributed in many parts of the world. In eastern N America it is found from Nova Scotia to Manitoba and Florida to Texas. In western N America the plant occurs more scattered from southernmost Alaska to California and westward to Idaho. According to Muenscher's map (see below) the species is also to be found in Kansas. But this has not been substantiated by Gates (1940, Flora of Kansas, Topeka). In the Americas the plant occurs further more on Cuba and in Central America.

In Africa *B. Schreberi* is known only from Portuguese Angola.

In Asia the plant occurs on the isles of Formosa and Japan, in Corea, in the Amur-district of the Sovjet Union, in Bhutan at 6000 feet eleva-



Map 6: The fossil and recent distribution of *Brasenia Schreberi* (●=recent occurrence, ○=tertiary occurrence, ×=interglacial occurrence).

tion, on the Indian Khasia Hills, and in the Taba region of Central Sumatra.

Besides these occurrences the plant is found in isolated localities in Australia and Oceania.

The frequent fossil finds of *Brasenia* in Europe and western Asia makes the plant to one of the most interesting objects of geobotanical research. The oldest fossils of the genus are from the Cretaceous period of N America. In Europe and W Asia the plant has been found in numerous tertiary and quaternary deposits.

The first to state that the fossil seeds of *Cratopleura* and *Holopleura*,

described by Weber (1892) and Caspary (1856) are more or less identical with the seeds of the recent *Brasenia Schreberi*, was Weberbauer (1893) and Andersson (1897). Not admitting as nearly all other authors do that the fossil seeds of *Brasenia* correspond more or less exactly to the seeds of living plants from various progenies, Szafer (1925) divides the fossil specimens into two "species" *B. Nehringi* and *B. Schröteri*, whilst Andersson (loc. cit., p. 22) names the fossils as *B. purpurea (Schreberi) f. fossilis*. The seeds of *B. "Schröteri"* are 1.9—2.9 mm broad and 2.7—3.8 mm long. The same dimensions for *B. "Nehringi"* are 2.3—3.3 and 3.0—4.1 according to Szafer (loc. cit., p. 501). Meanwhile these statistical analysis of the variation of fossil seed size of *Brasenia* does not extend beyond the variation of the characteristics of recent specimens, as shown by various authors (see literature cited under "fossil records"). That is to say, *B. Schreberi* must have been a tertiary and quarternary circumpolar coenospecies, which preserved this phyto-geographical feature up to the last interglacial period, when the plant became extinct in Europe. *Brasenia* is thus what was called a Linnean species or coenospecies, showing a more or less considerable variation both in living and fossil stage.

During the Tertiary, *Brasenia* was widely distributed in Eurasia as for instance Denmark, the Netherlands, Germany, France, and W Siberia. The centres of survival during the glacial times of the quarternary period may have been situated in W France or in now submarine territories off the French coast in the West and in the Balkan and the Pontine region in the East. During the Interglacial periods the plant occurred in various localities in Europe. In Denmark *Brasenia* was widely distributed during the last interglacial period (Jessen and Milthers 1928). We thus see that the extinction of the species in Europe took place not earlier than under the advance of the Würm-ice.

The Interglacial habitat conditions are quite well known to us.

The remnants of the tree vegetation found together with *Brasenia* in the fossil layers may inform us about the climatic conditions prevalent during the time the interglacial floras established themselves in the localities in question. The tree fossils in the layers may of course be quite mixed up, that is to say, the leaves may have been carried from more or less remote spots (or from higher altitudes) to the place where they were fossilized. Nevertheless it is unreasonable to think that they should have originated from a place so far distant that they give a false interpretation of the macroclimatical conditions of the place during the actual epoch, especially if we consider (see table page 395) that the

List on plants co-occurring with *Brasenia*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	—	+	+	—	+	—	+	—
— <i>submersum</i>	+	—	—	+	+	+	—	+	—
— <i>spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Stratiotes aloides</i>	+	—	+	+	—	—	—	—	—
<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Najas marina</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—
— <i>major</i>	+	—	+	+	—	+	—	—	+
— <i>flexilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Potamogeton</i> sps.	+	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Nymphaea alba</i>	+	—	+	+	+	+	+	+	—
<i>Nuphar luteum</i>	+	—	+	+	—	+	+	—	+
<i>Brasenia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Batrachium spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Trapa natans</i>	—	—	+	—	+	—	—	—	—
<i>Myriophyllum spicatum</i>	—	—	+	—	—	—	—	+	—
<i>Scirpus lacustris</i>	+	—	—	+	—	—	+	—	—
— <i>sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Phragmites communis</i>	+	—	+	+	+	—	—	—	—
<i>Sparganium ramosum</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—
— <i>simplex</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopus europeus</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	—	—	+	+	+	+	+	+
<i>Carex</i> sps.	+	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cladium mariscus</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Taxus baccata</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Abies alba</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Picea Abies</i>	+	—	+	+	+	+	—	—	—
<i>Pinus spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Populus tremula</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Betula spec.</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Alnus glutinosa</i>	+	+	+	cf.	+	+	+	—	—
<i>Carpinus Betulus</i>	+	+	+	—	+	+	—	+	+
<i>Ulmus spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	—	+	+	+	+	—	+	—
<i>Fagus silvatica</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Quercus Robur</i>	—	—	+	cf.	+	—	—	—	—
— <i>spec.</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Corylus avellana</i>	+	—	+	+	+	—	—	+	—
<i>Ilex Aquifolium</i>	+	—	+	—	—	+	—	—	—
<i>Rubus sp.</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— <i>platanoides</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—
— <i>spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	—	+	+	+	—	—	—	—
<i>Cornus sanguinea</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	—

1. Klinge, Nehring 1892 (Weber 1893).
2. Belzig, Keilhack 1895.
3. Grünenthal, Weber 1891+1893.
4. Fahrenkrug, Weber 1893.
5. Lauenburg/Elbe, Keilhack 1885 (Nathorst 1894).
6. Ohlsdorf, Stoller 1908.
7. Burg, Beyle 1931/32.
8. Bedlna, Srodon and Golobowa 1956.
9. Otopach, Bitner 1956.

localities cited here are mostly lowland localities without any mountains in the neighbourhood. Turning to the fossil arboreal plant communities tabled, we can confirm that the climatic conditions must have been oceanic and not too cold because of the predominant occurrence of *Corylus*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus Betulus*, *Tilia platyphyllos*, *Ilex aquifolium*, and *Fraxinus excelsior*.

Macroclimatic conditions, permitting, vegetational types of this kind are at present found in extensive parts of Western Europe, where all shrubs and trees listed in the table of fossil plants occur over large areas. Even the hypothetical interglacial lake vegetation mentioned above can be seen at almost any place in Western Europa from Middle Sweden southward to Spain, where the soil produces a eutrophic habitat.

Fossil records:

Tertiary Period:

Denmark: Andersson 1897, Copenhagen, Upper Pliocene(?).

The Netherlands: Reid 1915, Brunssum, Lower Pliocene, sub nom. *B. cf. peltata*.

Germany: Caspary 1856, Dorheim near Friedberg, Wolfersheim, Lower Pliocene, sub nom. *Holopleura victoria*; Ludwig 1860, Salzhausen near Nidda, Upper Pliocene, sub nom. *Nymphaea doliolum*; Quenstedt 1867, Salzhausen near Nidda, Upper Pliocene, sub nom. *Carpolithus oviformis*; Hartz 1905, Wallensen near Hannover, Pliocene(?); Kräusel 1920, Schönau near Brieg, Upper Miocene, sub nom. *B. victoria*; Bass 1932, Schwanheim near Frankfurt a.M., Upper Pliocene; Kirchheimer 1935, Senftenberg, Niederlausitz, Upper Oligocene(?), sub nom. *B. Teumeri*.

France: Weber 1892, Biarritz, Tertiary, sub nom. *Holopleura intermedia*.

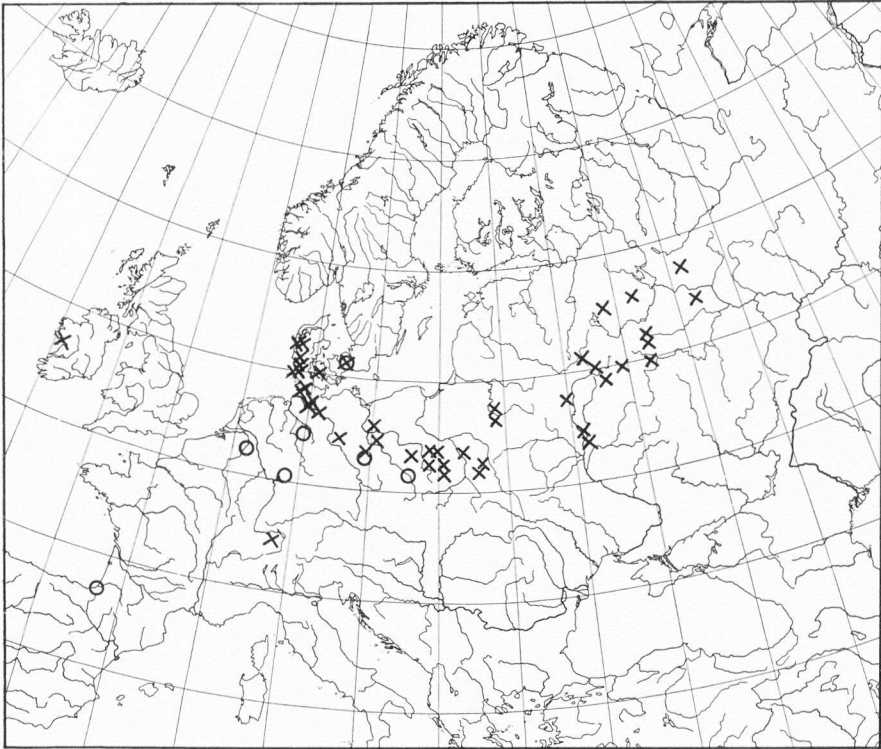
Russia: Sukatchev 1935, Narym district.

Quaternary Period:

Ireland: Jessen, Andersen and Farrington 1959, Gort, Interglacial.

Denmark: Hartz 1902, Stenstrup, Interglacial; — 1905, Copenhagen, Interglacial(?) — 1909, Tuesbøl, Diluvial; Jessen and Milthers 1928, Brørup, Herning, Nørboiling, Solsø, Herborg, Duedam, Dalager, Dalager Nygaard, Hølund, Søgard, Førling, Over Gestrup, Last Interglacial Period.

Germany: Nehring 1892, Klinge, Interglacial; Weber 1893, Klinge, Interglacial; Keilhack 1895, Belzig, Interglacial; Weber 1891 and 1893, Grünethal, Fahrenkrug, Interglacial sub nom. *Cratopleura*; Keilhack 1885, Laurenburg/Elbe, Interglacial; Nathorst 1894, Lauenburg/Elbe, Interglacial; Stoller 1908, Hamburg-Ohlsdorf, Interglacial; — 1911, Lauenburg/Elbe, Interglacial; Beyle 1913, Langenfelde, Interglacial; — 1920, Schmahlenbeck, Interglacial; Beyle 1924, Lauenburg/Elbe, Interglacial; Stark, Firbas and Overbeck 1931, Schwiebus, Interglacial; Beyle 1931—32, Burg, Interglacial, sub nom. *B. Schröteri*.



Map 7: The fossil distribution of *Brasenia* in Europe (○=tertiary occurrence, ×=interglacial occurrence).

Switzerland: Weber 1892, Dürnten, Interglacial, sub nom. *Cratopleura helvetica*.

Poland: Piech 1931, Lodz, Interglacial; Bitner 1956, Otopach, Interglacial; Srodon and Golobowa 1956, Bedlna, Pleistocene, (here summary of all known localities of fossil *Brasenia* in Poland).

Russia: Andersson 1896, source of the Dnjepr, Interglacial; Dokturowsky 1929, Samostrelniki, Interglacial, sub nom. *B. Nehringii*; — 1929, Beresina, Mikulino, Drossino, Ljalowo, Galitsch, Klozowo, Samostrelnik, Interglacial, sub nom. *B. Schröteri*; Sukatchev 1938, Murawa, Mikulino, Drozzino, Meny-kary, Dvorez, Borok, Potilicha, Iljinskoe, Galitsch, Serkovsky Jar, Ljalovo, Lojev, Petrovsky, Disneninova, Riss-Würm Interglacial.

Maps of recent distribution: Deam, C. C., 1940, Flora of Indiana, Indianapolis; Muenscher, C. W., 1914, Aquatic Plants of U.S., Ithaca, New York; Roland, A. E., 1944—45, The Flora of Nova Scotia, Proc. Nov. Scot. Inst. Sci. 21,3, map no. 231; Hultén, E., 1944, Flora of Alaska and the Yukon, Lunds Univ. Årsskr., IV, map no. 561; Fassett, 1946, Flora of Wisconsin, XXXIII, Wisc. Ac. Trans., 38, map no. 2; Beal and Monson, 1954, Angiosp. of Iowa,

St. Univ. Iowa Stud. Nat. Hist., Vol. 19, map no. 135; Jones, G. N. and Fuller, G. D., 1955, Vasc. Plants of Illinois, Urbana, map no. 535. Hultén, E., 1959, unpublished map (total area).

Euryale ferox Salisb. in Koen. & Sims. Ann. Bot. 1806.

The genus *Euryale* is monotypic and the recent distribution of the only species *Eu. ferox* is confined to some few localities in Korea, Japan, China, easternmost Russia, and India. The relic character of this aquatic plant, related to the tropical *Victoria*, becomes obvious by its isolated systematic position and its peculiar recent and fossil distribution. In Europe the plant is known in fossil layers from the Pliocene (see below) to the last interglacial period (Gripp and Beyle 1937). This indicates that *Euryale* must have become extinct at least during the last ice advance. Intermediate fossil occurrence between Europe and the recent distribution of the species in E and S Asia are not known as yet, but may be found there after closer investigation.

According to Sukatchev (1908), who was the first to find *Euryale* in interglacial deposits in Europe, the fossil specimens investigated by him match very well with the recent species. Later investigators of interglacial fossil finds of *Euryale* (Gripp and Beyle loc. cit. and Villaret von Rochow 1958) agree with him. Even the tertiary specimens, although described under various names (see below), are much like the modern species.

The interglacial environment inhabited by *Euryale ferox* is almost unknown to us. But the data from Russia given by Sukatchev (loc. cit.) may provide us with some interesting facts. The deposits in question were from Lichvin in the Kaluga district (see map 10).

Among the plants cited there are the following trees and shrubs:

<i>Abies</i> sp.	<i>Fagus silvatica</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Picea Abies</i>
<i>Alnus</i> sp.	<i>Quercus pedunculata</i>
<i>Carpinus Betulus</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Corylus avellana</i> f. <i>oblonga</i>	

Of these, *Carpinus Betulus*, *Fagus silvatica*, and *Taxus baccata* are absent from the present day flora of the region and occur much farther westward in more oceanic conditions.

Only few marsh plants are represented in the fossil Lichvin flora:

<i>Carex</i> sp.	<i>Scirpus lacustris</i>
------------------	--------------------------



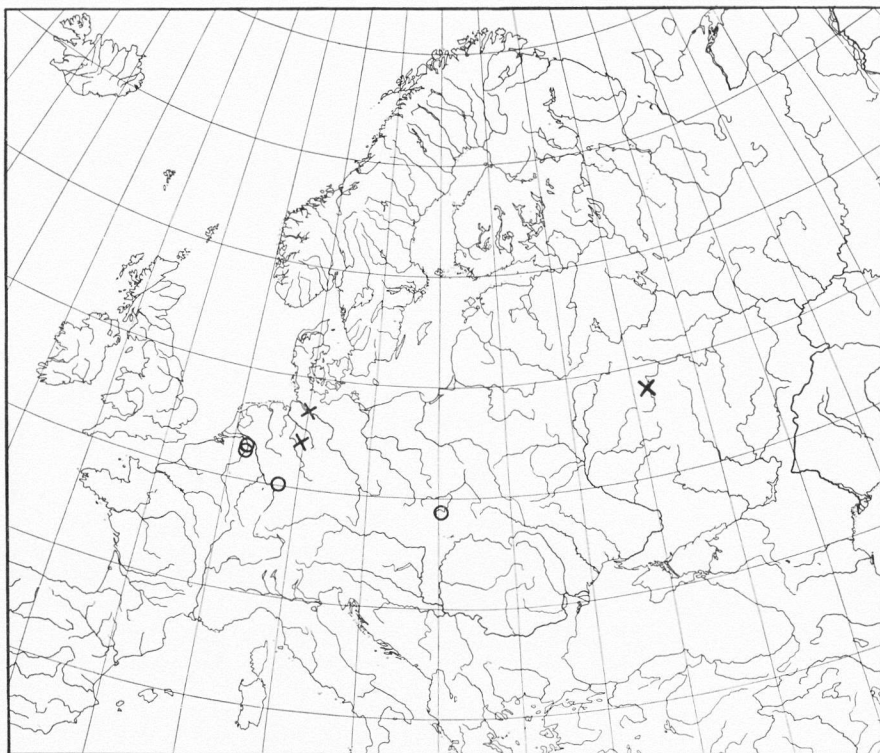
Map 8: The fossil and recent distribution of *Euryale ferox* (●=recent occurrence, ○=tertiary occurrence, ×=interglacial occurrence).

Aquatic plants are considerably in number:

<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Potamogeton acutifolius</i>
<i>Euryale ferox</i> (even <i>Euryale europaea</i>)	— <i>crispus</i>
<i>Najas marina</i>	— <i>natans</i>
— <i>minor</i>	<i>Stratiotes aloides</i>
	<i>Trapa natans</i>

Of these, *Najas marina* is unknown in the recent flora of the Kaluga district.

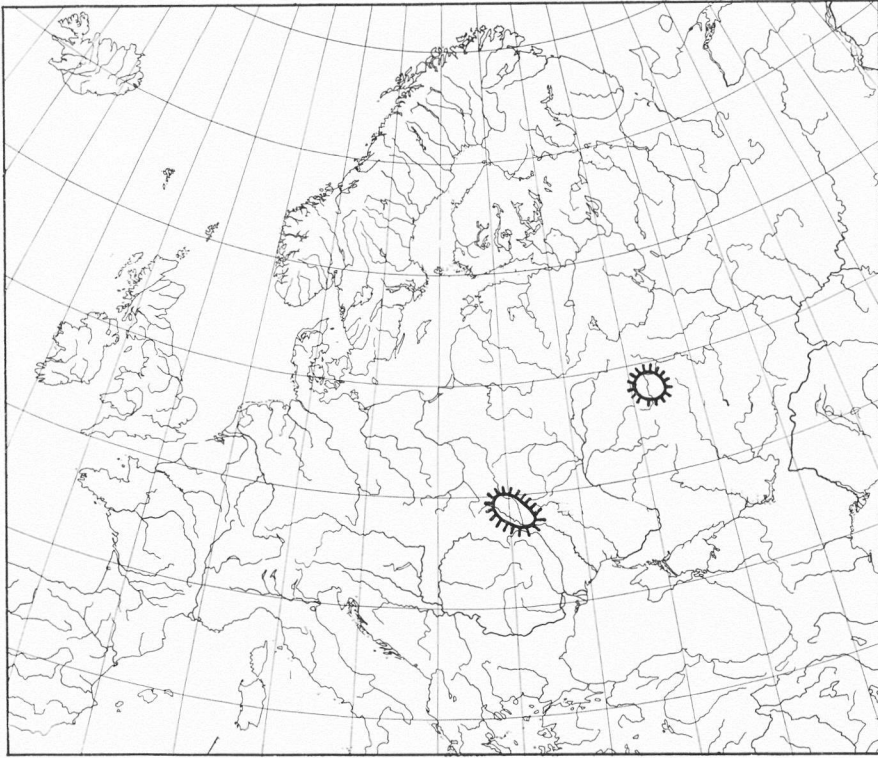
Returning to the trees and shrubs mentioned above, the following conclusion may be made: the forest has reached the mesocratic stage,



Map 9: The fossil distribution of *Euryale ferox* in Europe (○=tertiary occurrence, ×=interglacial occurrence).

as Iversen (1958) puts it. That is to say, the mesocratic elements characterized by mixed oak or beech forests — the so called climax forest — dominate on brown slightly acid forest soil under the conditions of a markedly oceanic climate, as in our case. This is indicated by the presence of *Carpinus*, *Fagus*, and *Taxus*. To make a long story short, the interglacial Lichvin-forest was probably dominated by oak and beech with scattered occurrence of *Abies*, *Picea*, and *Carpinus*. *Taxus* and *Corylus* formed the bush vegetation. *Alnus glutinosa* surely inhabited the edge of the lake.

Does any present-day plant community show the same peculiarities as the interglacial flora of Lichvin? According to Kleopow (1941) in the westernmost Ukraine (Carpathians) there exists a forest type with a remarkable mixture of forest trees, dominated by *Fagus* to which he gives the name "Fagetum podolicum". In this forest we may recognize



Map 10: The geographical situation of the interglacial "Lichvin Flora" and the recent Fagetum podolicum (cfr. pages 398—402).

the interglacial forest of Lichvin. In this "Fagetum podolicum" region not only are all the forest trees mentioned by Sukatchev present, but even the marsh and aquatic plants enumerated. Only *Taxus baccata* seems to be absent. But this species occurs within the immediate vicinity of the region in higher altitudes of the Carpathian mountains. The following list gives a comparison between the interglacial Lichvin flora and the plants present in the "Fagetum podolicum" region:

Lichvin flora:

Abies sp.
Alnus glutinosa
Alnus sp.
Carpinus Betulus
Corylus avellana f. *oblonga*
Fagus silvatica

Fagetum podolicum:

Abies pectinata
Alnus glutinosa
Alnus incana
Carpinus Betulus
Corylus avellana
Fagus silvatica

<i>Picea Abies</i>	<i>Picea Abies</i>
<i>Quercus</i> sp.	<i>Quercus Robur</i> and <i>Q. sessiliflora</i>
<i>Taxus baccata</i>	—
<i>Carex</i> sp.	<i>Carex</i> sp.
<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Scirpus lacustris</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Euryale</i>	—
<i>Najas marina</i>	<i>Najas marina</i>
— <i>minor</i>	— <i>minor</i>
<i>Potamogeton acutifolius</i>	<i>Potamogeton acutifolius</i>
— <i>crispus</i>	— <i>crispus</i>
— <i>natans</i>	— <i>natans</i>
<i>Stratiotes aloides</i>	<i>Stratiotes aloides</i>
<i>Trapa natans</i>	<i>Trapa natans</i>

The list above shows that the type of the interglacial flora of Lichvin is in present day conditions found with nearly all its elements about 1000 km southwestward (compare map 10). From this we may conclude 1. that the climate of the Lichvin-district must have undergone changes since the interglacial period, that is to say it may have been more oceanic than it is now, and 2. that historical facts must have caused the extinction of *Euryale*. As seen above, the plant community inhabited by *Euryale* at Lichvin is quite the same we find at present in westernmost Russia near the Carpathian Mountains and there are no reasons why it should be impossible for *Euryale* to grow and thrive there.

Fossil records:

Tertiary Period:

The Netherlands: Reid 1907, Tegelen, Upper Pliocene, sub nom. *Euryale europaea* C. et E. M. Reid 1910, see above; sub nom. *Eu. limburgensis*; Reid 1915, Tegelen, Upper Pliocene, sub nom. *Eu. limburgensis*; —, Reuver, Lower Pliocene, sub nom. *Eu. nodulosa*; —, Brunssum, Lower Pliocene, sub nom. *Eu. lissa*; —, Reuver, Lower Pliocene, sub nom. *Eu. nodulosa*; van der Vlerk and Florschütz 1950, Tegelen, Upper Pliocene, sub nom. *Eu. limburgensis*.

Germany: Mädler 1939, Frankfurt am Main, Lower Pliocene, sub nom. *Eu. lissa*; Kräusel 1940, see above; Hirmer 1942; see above:

Poland: Szafer 1947, Kroszno near Nowy Targ, Lower Pliocene.

Quaternary Period:

Germany: Gripp and Beyle 1937, Billstedt near Hamburg, Interglacial; Villaret von Rochow, 1958, Wunstorf near Hannover, Mindel-Riss Interglacial.

Russia: Sukatchev 1908, Lichwin, Kaluga district, Interglacial.

A c k n o w l e d g e m e n t s

My thanks are due to Professor Eric Hultén who supplied me with his own complete unpublished map on the total area of the recent distribution of *Brasenia Schreberi* and for reading the paper before printing. Furthermore I want to acknowledge my deep indebtedness to Professor Dr. F. Firbas, Göttingen, W Germany, Dr. H. Gross, Bamberg, W Germany, and to Professor Dr. W. Szafer, Krakow, Poland for valuable help and various discussions during the preparation of this paper.

References

- ANDERSSON, G., 1897, Über das fossile Vorkommen der *Brasenia purpurea* Michaux in Russland und Dänemark. — Bih. Sv. Vet. Akad. Hdlg. 22.
- BAAS, J., 1932, Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken. — Zeitschr. f. Botanik, Bd. 25, Heft 6/7, Jena.
- BEYLE, M., 1913—(19), Über einige Ablagerungen fossiler Pflanzen der Hamburger Gegend. — Hamburg. Wiss. Anst., Jahrb. 30.
- 1916, Über das Vorkommen einiger in Schleswig-Holstein und im nördlichen Hannover ausgestorbener oder seltener Pflanzen im fossilen Zustande. — Festschrift — Mitteilungen aus d. Pflanzenwelt des nordwestlichen Deutschland. — Bot. Verein Hamburg.
- 1920, Über einige Ablagerungen fossiler Pflanzen der Hamburger Gegend. — Beih. z. Jahrbuch der Hamburgisch. Wissenschaft. Anstalten. 36/1918.
- 1924, Über einige Ablagerungen fossiler Pflanzen der Hamburger Gegend. — Mitteil. Mineralogisch-Geolog. Staatsinstitut in Hamburg H. 6.
- 1931, Verzeichnis der fossilen und subfossilen Blütenpflanzen Schleswig-Holstein und ihre Fundorte. — Schr. Naturw. Vereins Schleswig-Holsteins. 19.
- 1931/32, Über ein altes Torflager in Stubbenberg bei Burg in Dithmarschen. — Abhandl. v. Naturwissensch. Ver. Bremen. B. 28. Sonderheft.
- BITNER, K., 1956, Three new localities of Pleistocene Flora. — Biul. Inst. Geol. Warszawa 100.
- 1956, Interglacial flora in Otapy. (District Białystok). — Biul. Inst. Geol. Warszawa, (Bull. Serv. Géol. Pologne) 100.
- CASPARY, 1856, Les Nypéacées fossiles. — Ann. d. Scienc. Ser. 4, Tome VI. Paris.
- DOKTUROWSKY, W. S., 1929, Die interglaziale Flora in Russland. — Geol. Fören. Förhandl. Bd. 51. H. 3.
- ENGLER, A., 1872—82, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Leipzig.
- FLORSCHÜTZ, F., 1941, *Azolla filiculoides* Lam. uit de Paludina-Klei van Berlijn. — Proc. Nederl. Akad. Wetensch. 44. Nr 3. Amsterdam.
- GAMS, H., 1935, Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. — Eclogae geol. Helv. vol. 28, no. 1.
- GOLABOWA, M., 1957, Roślinność interglacialna z Makowa Mazowieckiego. — Interglacial vegetation from Makow Mazowiecki (Central Poland). — Bull. Inst. Geol., No. 118.
- GRIPP, K., & BEYLE, M., 1937, Das Interglazial von Billstedt (Öjendorf). — Mitt. Geol. Staatsinstitut Hamburg. Heft 16.

- HARTZ, N., 1902, Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. — Danmarks geol. Unders., II, 11.
- 1903, Den submarine Tørv ("Tuul") på Sylt. — Meddelelser fra Dansk Geolog. Forening. Nr 9. København.
- 1904, *Dulichium spathaceum* Pers., en nordamerikansk Cyperacé i danske interglaciale Moser. — Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening. Nr 10. København.
- 1905, *Dulichium spathaceum* Pers., eine nordamerikanische Cyperacee in dänischen interglacialen Torfmooren. — Botanische Jahrbücher für Systematik etc. Band 36, Leipzig.
- 1909, Bidrag till Danmarks tertiære og diluviale Flora. — Danmarks geolog. Undersøgelse, 2.
- HILTERMANN, H., 1954, Neue Funde von *Azolla* im Pleistozän Deutschlands. — Geol. Jahrb. Band 68, Hannover.
- HIRMER, M., 1942, Die Forschungsergebnisse der Paläobotanik auf dem Gebiet der Känophytischen Floren. — Bot. Jahresbücher, B. 72, H. 3/4, Stuttgart.
- HULTÉN, E., 1937, Outline of the History of Arctic and Boreal Biota during the Quarternary Period. — Stockholm.
- IVERSEN, J., 1958, The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. — Systematics of To-day. Acta Univer. Upsaliensis 1958: 6 pp. 210—215.
- JESSEN, K., and MILTHERS, V., 1928, Stratigraphical and paleontological Studies of Interglacial Fresh-Water Deposits in Jutland and Northwest Germany. — Danmarks geol. Undersøgelse II. Række, No. 48.
- JESSEN, K., ANDERSEN, S. TH., & FARRINGTON, A., 1959, The Interglacial Deposit near Gort, Co. Galway Ireland. — Royal Ir. Acad., Vol. 60, sect. B. No. 1. Dublin.
- KEILHACK, K., 1885, Über ein interglaziales Torflager im Diluvium von Lauenburg an der Elbe. — Jahrbuch d. Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt z. Berlin f. d. J. 1884.
- 1895, Über das Vorkommen von *Cratopleura*-Samen bei Lauenburg, Belzig und Rendsburg. — Neues Jahrb. für Min. usw. Bd. II.
- KIRCHHEIMER, F., 1935, Reste von Wasserpflanzen aus der Braunkohle des Niederlausitzer Typus. — Zentralbl. f. Mineralogie usw. Jahrg. 1935, Abt. B.
- 1957, Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. — Halle (Saale) 1957.
- КЛЕОРОВ, J. D. 1941, Анализ флоры лиственных лесов восточными Еуропы, (дисертация, харьков). Diss. Charkow.
- KORTCHAGINA, I. A., 1958, Early Quarternary seed floras in the lower course of the Irtysh. — Botanitschevskij Jurnal, Tom 43, No. 8., Moskva.
- KRAUSE, P. G., 1940, Weitere Mitteilung zum Eberswalder Interglazial. (Prov. Brandenburg). — Berichte der Reichsstelle für Bodenforschung Jahrg. 1941. Wien.
- KRÄUSEL, 1920, Nachträge zur Tertiärfloora Schlesiens I. — Jahrb. Preuss. geolog. Landesanstalt 39.
- ŁAŃCUCKA-SRODONIOWA, M., 1958, *Salvinia* i *Azolla* w miocenie Polski. (*Salvinia* and *Azolla* in the Miocene of Poland). — Acta Biologica Cracoviensia Sér. Bot. — Vol. I.
- LUDWIG, 1960, Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation. — Palaeontogr. 8.
- MÄDLER, K., 1939, Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. — Abh. senckenberg. naturf. Ges. 446. Frankfurt a.M., 1939.

- 1954, *Azolla* aus dem Quartär und Tertiär sowie ihre Bedeutung für die Taxonomie älterer Sporen. — Geol. Jb. Band 70, Hannover.
- NATHORST, 1894, Eine Probe aus dem Torflager bei Lauenburg an der Elbe. — Naturw. Wochenschr. Nr. 44.
- NEHRING, 1892, Eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg. — Naturw. Wochenschr. Nr. 4.
- 1895, Über einen neuen Fund von *Cratopleura*-Samen, usw. — Neues Jahr. für Min Bd. II.
- NIKITIN, P. A., 1933, Quartäre Floren des Niederwolgagebietes. — Trudi Komissii po isutscheniju tschedwertitschnogo perioda III.
- PIECH, K., 1931, II. Das Interglazial von Szczerców (östlich v. Wieluń.-Wojewodschaft Łódź). — Annales de la Soc. Géolog. de Pologne. B. 7. H. 1. Kraków.
- QUENSTEDT, 1867, Handbuch der Petrefaktenkunde — II. — Aufl. Tübingen.
- REID, C. & E., 1907, The Fossil Flora of Tegelen-sur-Meuse, near Venloo, in the Province of Limburg. — Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Tweede Sectie, Deel XIII, No. 6.
- REID, C. & E. M., 1908, On *Dulichium* vespiforme sp. nov. from the brick-earth of Tegelen. — K. Akademie van Wetenschappen Amsterdam — Wis-en Natuurk. Afd. Bd. 16: 2.
- — 1910, A further investigation of the Pliocene flora of Tegelen. — Versl. Akad. Amsterdam, Natuurk. Afd. 16.
- — 1915, Les vallées pliocènes avec lignite de Bidart, Cénitz, et Chabiague (Basses-Pyrénées). — Bull. Soc. géolog. France IV. sér., 15.
- — 1915, The Pliocene floras of the Dutch-Prussian border. — Meded. Rijksopsp. Delfst. 6.
- ROCHOW, M., 1953, *Azolla* filiculoides im Interglazial von Wunstorf bei Hannover und das wahrscheinliche Alter dieses Interglazials. — Ber. deutsch. bot. Ges. 65, H. 9. 2 Abb. Jg. 1952, Stuttgart.
- SOBOLEWSKA, M., 1956, *Azolla* filiculoides Lam. in the older interglacial of Poland. — Biul. Inst. Geol. Warszawa 100.
- ŚRODOŃ, A., & GOŁABOWA, M., 1956, Pleistocene Flora of Bedlno (Central Poland). — Biul. Inst. Geol. Warszawa, 100.
- STARK, P., FIRBAS, F., OVERBECK, F., 1931, Die Vegetationsentwicklung des Interglaziale von Rinnersdorf in der östlichen Mark Brandenburg. — Abhandl. v. Naturwissenschaft. Ver. Bremen. Sonderheft B. 28.
- STOLLER, J., 1909, Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen) Norddeutschland. — Jahrbuch der Königl. Preuss. Geolog. Landesanst. zu Berlin f. d. Jahr 1908. Band 29, Teil I.
- 1909, Über die Zeit des Aussterbens der *Brasenia purpurea* Michx. in Europa speziell Mitteleuropa. — Jahrbuch der Königl. Preuss. Geolog. Landesanst. zu Berlin f. d. Jahr 1908. Band 29, Teil I.
- 1911, Über das fossile Vorkommen der Gattung *Dulichium* in Europa. — Jahrbuch d. Königl. Preussisch. Geolog. Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1909. Band 30 Teil I.
- SUKATSCHIEFF, W., 1908, Über das Vorkommen der Samen der *Euryale ferox* Salisb. in einer interglazialen Ablagerung in Russland. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesell. Jahrg. 26, Band XXVI a. Berlin.

- SUKATSCHJEFF, W. 1935, *Brasenia purpurea* Michx in den Jungtertiären Ablagerungen West-Sibiriens. — Akademija Nauk SSSR — Doklady — B. 6. — (Comptes Rendus de l'Acad. d. Sciences de l'URSS, Tom I, Vol. I, No. 1.)
- SUKATSCHJEV, W. N., 1934, Untersuchungen der Quartärablagerungen von Narimgebiet. — Exp. Akad. Wiss. USSR, Leningrad.
- SZAFER, W., 1925, Teil IV., Phyto-Palaeontologie und Florengeschichte. I. Zur Frage der Vielgestaltigkeit, Herkunft, sowie des Aussterbens von *Brasenia purpurea* im europäischen Diluvium. — Festschrift Carl Schröter, Veröffentlichungen Geobot. Inst. Rübel Zürich H. 3.
- 1947, Flora pliocenńska z Krościenka n/Dunajcem. — Pol. Akad. Umiej. Rozpr. Wydz. Mat.-Pryzr. Ser. III., vol. 32, nr. 1/2.
- VILLARET-VON ROCHOW, M., 1958, Stacheln von *Euryale* sp. im norddeutschen Pleistozän, ein neues Interglazialfossil. — Verhandlungen d. Vierten Internat. Tagung der Quartärbotaniker in der Schweiz vom 6—16 August. — Veröffentl. d. Geobot. Institut, Rübel Zürich, Heft 34.
- VAN DER VLERK, I. M. & FLORSCHÜTZ, F., 1953, The palaeontological base of the subdivision of the Pleistocene in the Netherlands. — Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam, Afd. Natuurk. ser. 1. 20 (2).
- WEBER, C., 1891, Über zwei Torflager im Bette des Nord-Ostsee-Canales bei Grüenthal. — Neues Jahrb. für Min. Bd. II.
- 1891, Über das Diluvium bei Grüenthal in Holstein. — Neues Jahrb. für Min. Bd. II.
- 1892, Ueber *Cratopleura holsatica* . . ., — Neues Jhrb. f. Min. Geol. und Paleont. Bd. 1.
- 1893, Über die diluviale Vegetation von Klinge und über ihre Herkunft. — Englers Bot. Jahrb. XVII, Beibl. 40.
- 1893, Über die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. — Bot. Jahrbücher f. Systematik etc. Beiblatt. Band 18, Nr. 43, Heft 1/2. Leipzig.
- 1893, Vorläufige Mitteilung über neue Beobachtungen an den interglacialen Torflagern des westlichen Holsteins. — Neues Jahrb. für Min. Bd. I.
- WEBERBAUER, A., 1893, Ueber die fossilen Nymphaeaceen-Gattungen *Holopleura* Caspary & *Cratopleura* Weber und ihre Beziehung zu der recenten Gattung *Brasenia*. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellschaft. Band 11. Berlin.
- WERTH, E., 1913, *Dulichium vespiforme* aus der Provinz Brandenburg. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellschaft. Band 31. Berlin.
- WEST, R. G., 1953, The occurrence of *Azolla* in British Interglacial deposits. — New Phytol., 52: 3, 267.
- WULFF, E. V., 1943, An Introduction to Historical plant Geography. — Waltham, Mass.

Kärlväxternas höjdgränser i Sulitelmafjällen

II. Artförteckning

Av BRITTA ALMÉN och OLLE ALMÉN

Krokslätts Parkg. 19, Mölndal

I en föregående uppsats (Almén 1959 a) har vi behandlat kärlväxternas höjdstigning på olika sluttningar av nio fjälltoppar inom Sulitelmaområdet. Varje fjällsluttning har där beskrivits för sig p.g.a. de snabbt varierande edafiska och lokalklimatiska förhållandena inom området.

I det följande sammanställs alla våra höjdsiffror för varje art och dessutom medtages ur litteraturen erhållna värden från det här behandlade området. Samtidigt ges en antydning om de olika arternas frekvens. För en del sällsynta eller mindre allmänna arter medtages förutom en högsta notering på en viss sluttning även fynd på lägre nivå, för att därigenom ge en bättre bild av artens spridning över fjället. Vidare anges stundom en lägsta gräns för sådana arter, som antagligen har en sådan på den ifrågakvarande fjällsluttningen. Slutligen jämföres de högsta noteringarna inom Sulitelmaområdet med motsvarande från Sarek och Jämtland.

Kommentarer till artförteckningen

Följande förkortningar användes på de undersökta fjällen (se figur 2 i del I):

Sd = Staddatjåkko	Kk = Kasak
Sl = Stalotjåkko	Lb = Labba
Je = Jeknafo	Lr = Lairö
S.Kai = Södra Kaiseketjtjåkko	U.Kk = Unna Kasak
N.Kai = Norra »	Met = Metjerpakte

Övriga omnämnda fjäll är Kappa, Haddit och Tuolpa, samtliga markerade på fjällkartan, samt Unna Labba (fjället V om Tuolpa).

Väderstrecken förkortas på sedvanligt sätt, och T = högsta toppen.

Ur litteraturen hämtade höjduppgifter följs av hänvisning till respektive författare: Sr=Selander (1950), Ar=Arwidsson (1926 och 1943). Då växtlokalen iakttagits både av Sr och av andra författare hänvisas endast till Sr. I vissa fall har utförligt beskrivna växtlokaler av oss försetts med höjdsiffror med ledning av våra mätningar. Siffran har då blivit satt inom parentes, [1100].

Från Sr och Ar har medtagits höjdangivelser endast då växtlokalen endera är belägen på annat fjäll inom området, eller andra slutningar än dem vi undersökt, eller uppenbarligen blivit förbigången av oss. Höjdangivelser från fjäll utanför det i del I skisserade undersökningsområdet, t.ex. från Kerkeväre har inte medtagits.

Vid de flesta arter lämnas frekvensuppgifter, vilka grundats på egna iakttagelser och på uppgifter i Sr och Ar. De avser endast det här behandlade fjällområdet. För arter som är allmänna eller tämligen allmänna är de givna höjdgränserna representativa för arten i fråga, medan höjdangivelser för sällsynta arter allt för mycket beror av slumpen.

Beträffande nomenklatur har vi mestadels följt Hylander (1941 och 1953). Där avsteg gjorts anges detta med litteraturhänvisning invid arten ifråga.

Lycopodium selago: Sd 1320 (1 m under t.); Sl T 1315; Je S 1610, NV 1575 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1545; Kk T 1370; Lb 1214 (1 m under t.); Lr T 1130; U.Kk T 1415 (Ar); Met T 1414. Allmän inom hög- och mellanalpina b. på samtliga fjäll inom området. Förutom på Jeknaffo och Norra Kaiseketjtjåkko går arten ända upp till topparna.

Lycopodium annotium: Je S 1070; S.Kai S 1135.

Lycopodium clavatum: Sd O 1045, S 1105, V 1005; Sl O 1040; Lb SV 1040, O 1080; Lr T 1130. Tämligen sällsynt inom lågalpina b.

Lycopodium alpinum: Sd NO 805, O 1095, S 1170, V 1140; Sl SV 1160, O 1000; Je S 1200, NV 825 (Sr); S.Kai S 1285, V 1265; N.Kai V 1040; Kk SV 1335, även antecknad från 1185; Lb SV 1050, S 1200, O 1080; Lr SV 1110, SO 1020, ONO 1040. Här och där sällan i stora mattor mest inom lågalpina bättet. Sparsamt förekommande på fjällan N om Sultitelma. Sr anger högsta fyndort inom SV Lule Lappmark på Vallivare 1010, medan Åberg (1949) i Sarek har tre noteringar högre än 1200 m ö.h.

Equisetum arvense: Sd N 1035, NO 1115, O 1120, S 1270, V 1200; Sl SV 995, O 1100; Je S 1250, NV 1345 (Sr); S.Kai V 1175; N.Kai V 1185; Lb SV 935, S 850, O 840; Lr SV 810, SO 590, ONO 990. Allmän. Noterad på samtliga fjäll utom på Kasak. Stannar vanligen inom lågalpina b., men kan gå c:a 200 m högre.

Equisetum silvaticum: Sl SV 830; S.Kai S 890, V 1075; Lb SV 750, S 705; Lr SV 870. Tämligen allmän inom nedre regio alpina.

Equisetum pratense: Je NV 955 (Sr); S.Kai S 1020; Lb SV 775, S 850; Lr 830.

Equisetum palustre: Sd V 840 i kärrmark invid Sårjäsjaure; S.Kai V 960.

Equisetum fluviatile: Je N 850 (Sr); Lb O 870 iakttagen på de fuktiga ängarna invid Lairejokk.

Equisetum hiemale: Lr SO 610 endast en lokal i *Betula nana* och vidensnår invid Peskehaure (578 m ö.h.). Funnen av Ar här och där på norra sidan av Peskehaure. I Tarradalen vanlig enligt Sr.

Equisetum variegatum: Sd 1315 (6 m under t.), närmast lägre N 1245, NO 1260, O 1245, S 1290, V 1310; Sl SV 1240, O 1130; Je S 1365, NV 860 (Sr); S.Kai S 1240; N.Kai V 1330; Kk SV 1200; Lb SV 1200, S 1175, O 1210; Lr SV 1070, SO 905, ONO 1020. Allmän inom området. Stiger upp i nedre delen av det mellanalpina bältet.

Equisetum scirpoides: Sd N 1215, NO 1245, O 1245, S 1180, V 1310; Sl SV 1240, O 1280; Je S 1370, NV 920 (Sr); S.Kai S 1130, V 1265; N.Kai V 1330; Kk SV 1305; Lb 1214 (1 m under t.); Lr SV 1070, SO 905, ONO 1125. Allmän inom området. Stiger något högre än föregående art.

Botrychium lunaria: Sl SV 860; S.Kai S 1050; Lb SV 780, O 880. Vid varje tillfälle funnen i endast ett eller ett par ex. i branta solrika sluttningar. Unna Labba 950 (Ar).

Asplenium viride: S.Kai S 1000; Lr SV 850. Båda fyndplatserna i springor mellan sydexponerade stenblock. Sl SV enligt (Sr); Haddit NO 1060 (Sr).

Athyrium alpestre: Sd N 995, NO 835, O 905; Sl SV 850, O 810; Je S 1040; S.Kai S 1020, V 975; N.Kai V 1105; Kk SV 1110; Lb 950, S 935; Lr SV 1005, SO 920, ONO 935. Växer tämligen allmänt på samtliga undersökta fjäll. Ofta i gamla bäckfåror, upp till övre delen av det lågalpina bältet.

Cystopteris fragilis: Sd N 880 under en stor sten söder om Sårjäsjaurestugan; Kappa 1070 (Sr); Sl SV 840; S.Kai S 1175 på klipphyllor i den nedre sydbranten.

Cystopteris montana: Je NV och V 885 (Sr).

Woodsia alpina: Lr SV 755 intill bäckfåra i endast ett ex.

Polystichum lonchitis: Lb O-sidan 920 (söder om profilen) vid kanten av en liten bäck, växer också på Labbas sydväst-sida 800 m ö.h. c:a 500 m öster om Salajekna bland stenblock på ett flertal ställen; Lr SO 830 intill en liten bäckfåra. Saknas N och NO om Sulitelma. Jfr Sr.

Lastrea phegopteris: Lb S 665; Lr SO 645. Här och där bland *Betula nana* och *Salix*-fälten nära Peskehaure (578 m ö.h.).

Lastrea dryopteris: Sl SV 830; Lb SV 735, S 665; Lr SO 685. På stenig mark. Växer tex. bland lösa stenblock på tidigare nedisat område öster om Stuurra-jekna 910 m ö.h. c:a 600 m från nuvarande glaciärkanten (1958).

Stuurrajekna har dragit sig tillbaka c:a 950 m i sin östra del och Salajekna c:a 500 m i södra kanten sedan 1908. (Almén 1959 b).

Juniperus communis: Sd O 1060, S 1000; Sl SV 1065, i sydsluttningen noterad på 785, men går säkert högre; S.Kai S 1200, V 1185; Kk SV 1180; Lb SV 995 tämligen allmän i SV-branten, S 920, O 980; Lr SV 970, SO 955, ONO 910. Tämligen allmän. Stiger upp till lågalpina b. övre gräns. Samtliga iakttagelser gäller den krypande fjällformen var. *montana*. Sr anger Kaiseketj-tjåkko S-sida 930 som högsta notering för Sulitelma.

Triglochin palustre: Lr 650 (Ar); Av oss iakttagen vid endast ett tillfälle i vidensnåren på Taiput 655 m ö.h. några hundra m SO om Peskehaurestugan.

Anthoxanthum alpinum: (Löve och Löve 1948) Sd N 950, O 1040, S 1130, V 1140; Sl SV 1085, O 1000; Je S 1110, NV 1020 (Sr); S.Kai S 1175, V 1225; Kk SV 1250; Lb SV 1025, O 900; Lr SV 1065, SO 1065, ONO 755. Allmän i sluten gräsvegetation inom lågpina b.

Hierochloë odorata: Sd N 950, NO 1025, O 965, S 1060, V 905; Sl SV 890; Je NV 970 (Sr); S.Kai S 1140, V 1145; Kk SV 1260; Lb SV 755, O 880; Lr SV 850. Tämligen allmän på frodiga ängar t.o.m. övre delen av lågpina b.

Milium effusum: Lb S 995; Lr SO 735. Enstaka ex. funna tillsammans med bl.a. *Anthoxanthum alpinum* och *Pinguicula vulgaris*.

Phleum commutatum: Sd NO 820, O 845, S 1080, V 895; Sl SV 975, O 995; Je NV 890 (Sr); S.Kai S 1120, V 1075; Lb SV 910, S 935, O 900; Lr SV 820, ONO 745. Allmän på fjällsluttningarnas nedre delar upp till mellersta delen av lågpina b.

Agrostis borealis: Sd O 1095; Je NV 1005 (Sr); Kk SV 1365 (5 m under t.); Lr SV 1105. Funnen i endast ett fåtal ex. vid varje tillfälle.

Calamagrostis purpurea: Lb SV 750 endast ett ex. framför ett stort stenblock nära dalbotten. Enligt Sr sedd i Kaisetjätjälkko nedre sydbrant och öster om Kasak (enligt kartan c:a 800 m ö.h.). Saknas annars i högfjällsområdet kring Sulitelma.

Calamagrostis neglecta: Sd NO 820, O 945, S 1080; Je NV 805 (Sr). I lågt vidensnär NO och O på Staddatjälkko samt i fuktig gräsmark på fjällets sydsida. Också på deltat i Peskehaure [580] (Ar).

Calamagrostis lapponica: Je NV 1075 (Sr).

Deschampsia alpina: Sd NO 1115, O 1145, S 1060, V 1280; Je NV 1680 (Sr); S.Kai S 1065; Lb S 1205; Lr SV 1125, ONO 1095. Tämligen allmän på våta snölegemarker. T.ex. noterad mindre än 100 m från nuvarande (1958) glaciärkanterna vid Salajekna och Stuurrajekna.

Deschampsia caespitosa: Sd O 915; Sl SV 1095, O 1000; S.Kai S 1050, V 1085; Lb O 1000; Lr SV 805. Tämligen allmän på de lågpina ängsmarkerna.

Deschampsia flexuosa: Sd NO 1145, O 895; Sl SV 830, O 1110 även på 810; S.Kai S 1050; Lb SV 915, S 670; Lr ONO 745. Mindre allmän. Växer på lågpina ängsmarker.

Trisetum spicatum: Sd 1315 (6 m under t.); Sl T 1315; Je S 1390, NV 1400 (Sr); S.Kai S 1375, V 1440; N.Kai V 1545; Kk SV 1360; Lb 1214 (1 m under t.); Lr SV 1125, SO 1065, ONO 1125; U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1410. Allmän på alla fjäll. Påträffas regelbundet på kalt vittringsgrus något under topparna. Också noterad på nyligen frilagt område invid glaciärerna, Salajekna 50—100 m och Stuurrajekna 200—300 m från iskanten (1958).

Melica nutans: Lr 650 (Ar).

Poa arctica: Sl SV 1175, O 1150; Je S 1320; Kk SV 1200. Sällsynt inom området.

Poa laxa ssp. *flexuosa*: Je NV 1695 (Sr). Något osäker.

Poa alpina: Sd N 1130, NO 1060, O 1035, S 1170, V 1120; Sl SV 1075, O 1130; Je S 1340, NV 1200 (Sr); S.Kai S 1400 närmast lägre 1240, V 1175; N.Kai V 1215; Kk SV sannolikt på 1355 närmast lägre 1315; Lb SV 950, S 920,

O 1035 Lr T 1130, närmast lägre SV 1090, SO 715, ONO 865. Allmän i lågalpina b. och ett stycke upp i det mellanalpina.

Poa alpina var. *vivipara*: Sd 1315 (6 m under t.), närmast lägre N 1100, NO 1235, O 1230, S 1275, V 1015; Sl T 1315; Je S 1620, 1520. Mellan 1670 och 1640 växer här och där en vivipar *Poa*, som först hänfördes till var. *vivipara*. Troligen måste den istället föras till *Poa herjedalica* (jfr Sr). Beläggsexemplar medtogs ej. NV 1405 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1535; Kk SV 1355; Lb 1214 (1 m under t.) och SV 1045, S 1205, O 1180; Lr SV 1125, SO 1120, ONO 1100; U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1410. Allmän.

Poa herjedalica: Sl T (Sr) av oss bestämd till 1315 m ö.h. Sannolikt också på Je S 1670 (jfr *Poa alpina* var. *vivipara*).

Poa glauca: Je NV 1190 (Sr); S.Kai S 1050 i nedre sydbranten; Lr ONO 785. Av Sr även funnen på Staddatjåkko NO och på Stalotjåkko.

Poa nemoralis: Lr c:a 600 (Ar).

Phippsia algida: Sd N 1245, O 1030, S 1260, V 1020; Sl SV 1175—1160 här och där i vattenöversilat område nedanför högsta toppen, O 1040, Sr anger att arten finns 5 m under toppen 1310; Je toppkam 1675 (Sr); N.Kai V 1545, 1410; Lb O 1195; Lr SV 1105, ONO 1100; U.Kk O 1385 (Ar). Mindre allmän och sällan i stort individantal. Också funnen på nyligen frilagt område öster om Stuurrajekna 100—150 m från glaciärkanten (1958).

Festuca ovina: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1165, O 995; Je S 1240, NV 1405 (Sr); S.Kai S 1240, V 1235; N.Kai V 1275; Kk SV 1350; Lb SV 1150, S 900 (troligen högre), O 1065; Lr SV 1115, SO 940, ONO 960. Mycket vanlig på torra ställen i lågalpina b. och ett stycke upp i mellanalpina b. på alla undersökta fjäll. Antagligen områdets vanligaste fanerogam. (jfr Sr).

Festuca vivipara: Sd 1315 (6 m under t.); Sl T 1315; Je S 1460, NV 1460 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1535; Kk T 1370; Lb T 1215; Lr T 1130; Met S 1335. Allmän. Noterad på alla toppar utom Jeknaffo, Norra Kaiseketjtjåkko och Metjerpakte.

Festuca rubra var. *mutica*: Sl N-sida c:a 1000 (Sr); Lr och Peskehauredeltat [580] (Ar).

Eriophorum vaginatum: Sd V 840. Funnen endast vid ett tillfälle och då i kärrvegetation vid västra delen av Sårjäsjaure.

Eriophorum Scheuchzeri: Sd N 1090, NO 1245, O 1245, S 1230, V 1020; Sl SV 1195, O 1050; Je S 1240, NV 1420 (Sr); S.Kai S 890; Lr SV 1030. Allmän. Växer ofta i små vattensamlingar inom rutmark på 1100—1200 m ö.h.

Eriophorum angustifolium: Sd N 1260, NO 1245, O 1245, S 1120, V 1020; Sl SV 1195, O 1050; Je S 1030, NV 1345 (Sr); S.Kai S 890, V 1420; Lb SV 1195, S 1035, O 1065; Lr SV 1030, SO 675, ONO 1010. Allmän. De högsta växtlokalerna ofta tillsammans med *E. Scheuchzeri*.

Scirpus pauciflorus: Lr 680 nära Lairostugan (Ar).

Scirpus acicularis: Kåppluoppal 700 (Sr).

Scirpus caespitosus: Sd N 1230, O 870; Sl SV 1185, O 825; Je NO 910 (Sr); S.Kai S 890, V 1115; Kk SV 1210; Lb SV 975, S 1035, O 980; Lr SV 1065, SO 945. Mycket allmän. Växer stundom i stora mattor på vattenöversilade eller halvtorra sluttningar. Stiger ibland upp till lågalpina b. övre gräns.

Kobresia myosuroides: Je NV 815 (Sr); Lb S 1035. Eljest förbigången som t.ex. på Sd O-sidan, Sl N-sidan, N.Kai c:a 1220 (enligt Sr).

Carex dioica: Sd N 1165, NO 1245, O 1245, S 1130, V 1120; Sl SV 1300, O 1070; Je NV 930 (Sr); S.Kai S 1140; Kk SV 1185; Lb S 1035, O 870; Lr SO 720. Allmän i lågalpina b. och upp till nedre delen av mellanalpina b.

Korsningar mellan olika Carexarter har vanligen icke medtagits p.g.a. osäkerhet vid artbestämningen.

Carex parallela: Sd N 1060 och 890, S 1140; N.Kai V 1175; Lr SV 1065. Här och där i få ex.

Carex microglochis: Sd O 945 enstaka ex.

Carex nardina: Sl N-sidan av östra utlöparen (Sr); N.Kai c:a 1255 (Sr).

Carex arctogena: Sd O 940. Liksom *C. microglochis* funnen invid Staddajökk i närheten av lokaler noterade av Sr.

Carex rupestris: Sd N 1135, NO 1250, O 1245, S 1190, V 1310; Sl O 1150; Je S 1380, NV 1410 (Sr); S.Kai S 1375, V 1195; N.Kai V 1410; Kk SV 1345; Lb SV 1210, O 1055; Lr SV 1065. Allmän i låg- och mellanalpina b. P.g.a. sina halvtorra, vridna blad utgör arten ett karakteristiskt inslag i vegetationen på torra vålar med kantställda skifferplattor.

Carex chordorrhiza: Kåppluoppal 700 (Sr).

Carex macloviana: Staloks dal c:a 700 (Sr).

Carex Lachenalii: Sd N 1265, NO 1245, O 1250, S 1270, V 1280; Sl SV 1305, O 1305; Je S 1450, NV 1430 (Sr); S.Kai S 1400, V 1440; N.Kai V 1470; Kk SV 1335; Lb 1214 (1 m under t.); Lr T 1130; U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1400. Mycket vanlig upp till nedre delen av högarpina b. Karakteristisk för sent utsmälta områden.

Carex canescens: Sd O 870 invid Staddajökk; Sl SV 745; S.Kai S 890; Lb O 865 vid Lairejökk; Lr SV 1110. Förekommer här och där i kärrvegetation mestadels invid jökkarna.

Carex fusca: Sd N 1030; Je NV 870 (Sr).

Carex juncella: Je NV och Kåppluoppal 700 (Sr); Lr (Ar).

Carex rufina: Enligt Sr på Sd V c:a 1150. Av oss förbisedd p.g.a. likhet med *C. Lachenalii*.

Carex Bigelowii: Sd N 1230, NO 1215, O 1245, S 1300, V 1315; Sl T 1315; Je S 1550, NV 1405 (Sr); S.Kai S 1443, V 1443; N.Kai V 1435; Kk T 1370; Lb T 1215; Lr T 1130; Met S 1412. Mycket allmän. Stiger upp i högarpina b.

Carex aquatilis: Sd N 890, O 895, V 870; Sl SV 880, O 910; S.Kai 890; Lb O 840. Tämligen allmän i lågalpina b. bland kärrvegetation i dalbottnarna.

Carex vaginata: Sd N 890, NO 1145, O 1190, S 1190, V 1295; Sl SV 1240, O 1060; Je NV 1005 (Sr); S.Kai S 1330, V 1145; N.Kai V 1260; Kk SV 1350; Lb SV 1010, O 1055; Lr SV 1095, SO 940, ONO 1010. Mycket allmän. Går stundom upp i mellanalpina b. Troligen områdets vanligaste Carex-art.

Carex magellanica: Je NO 895 (Sr).

Carex limosa: Je NO 895 och Kåppluoppal 700 (Sr); Lr [c:a 580] (Ar).

Carex rariflora: Je NO 895 samt på nedre delen av Sd och Sl kring Kåppluoppal 700 (Sr).

Carex Buxbaumi: Vid Peskehaurestugan [580] (Ar).

Carex adelostoma: Sd O [c:a 700] (Sr).

Carex norvegica: Sd N 1080, NO 1115, O 1095, S 1065, V 1060; Je NV 955 (Sr); S.Kai S 1120, V 1145; N.Kai V 1185; Kk SV 1365. Tämligen allmän på Staddatjäkko, eljest sparsamt förekommande.

Carex atrata: Sd N 890, NO 955, O 1035, S 1150, V 945; Kappa T 1210 (Sr); Sl SV 1025, O 890; Je NV 990 (Sr); S.Kai S 1180, V 1145; N.Kai V 1275; Kk SV 1345; Lb SV 915, S 1075, O 870; Lr SV 905. Tämligen allmän inom lågalpina b. På Staddatjåkko nordsida allmän. Växer ofta tillsammans med *C. atrofusca* på fuktig, kalkrik ängsmark och kärr från dalbottnen och upp till omkring 1000 m ö.h. *C. atrata* går i allmänhet något högre än *C. atrofusca*.

Carex bicolor: Je NO 900 (Sr); Kappa SO 1080 (Sr); U.Kk [> 900] (Ar). Sällsynt.

Carex atrofusca: Sd N 1230, NO 1145, O 1040, S 1055, V 1020, allmän på Staddatjåkko; Sl SV 1185, O 1000; Je NV 960 (Sr); S.Kai S 1010, V 1015; Kk SV 1185; Lb SV 735, S 1025, O 870; Lr SV 910. Tämligen allmän, mestadels inom lågalpina b.

Carex capillaris: Sd N 1150, NO 915, O 905, S 1145, V 1020; Sl SV 1075, O 1170; Je NV 1140 (Sr); S.Kai S 1140, V 1175; N.Kai V 1225; Kk SV 1310; Lb SV 840, O 865; Lr SV 1065. Tämligen allmän mest inom lågalpina b. över stora delar av området. Växer på lokaler med mycket olika fuktighetsgrad från torra Dryasmattor till fuktiga ängar. De översta ex. antagligen ofta förbigångna.

Carex saxatilis: Sd N 1200, NO 1145, O 890, S 1130, V 1015; Sl SV 1055, O 1070; Je NV 1275 (Sr); S.Kai S 940, V 1015. Tämligen allmän i områdets norra del.

Carex saxatilis × *vesicaria*: Je NV [700] (Sr); Lr SV 970.

Juncus arcticus: Sl O 750 bland låg *Betula nana* och *Salix*-vegetation, i syd-sluttningen noterad från 785; Je N 1050 och vid Kåppluoppal 700 (Sr); Lb O 840 på deltabildning invid Lairejökk. På samma lokal *Carex aquatilis* och *Equisetum fluviatile*.

Juncus filiformis: Sl V 850 (Sr).

Juncus triglumis: Sd N 1200, O 950, S 1025, V 1020; Lr SV 1030. Här och där på Staddatjåkko, eljest sällsynt eller saknas.

Juncus biglumis: Sd N 1135, NO 1145, O 1250, S 1270, V 1280; Sl SV 1195, O 1070; Je S 1110, NV 1400 (Sr); S.Kai S 1115; N.Kai V 1330; Kk SV 1345; Lb 1085, S 1130, O 1080; Lr ONO 1095. Tämligen allmän på vattenöversilade snölegemarker.

Juncus trifidus: Sd N 1010, NO 1145, O 1190, S 1190, V 1235; Sl SV 1270, O 1140; Je S 1070, NV 1130 (Sr); S.Kai S 1270, V 1265; N.Kai V 1275; Kk SV 1365; Lb SV 1180, S 1170, O 1065; Lr T 1130. Allmän på torra ställen upp till nedre delen av mellanalpina b.

Luzula parviflora: Fjället mellan Staddatjåkko och Kaiseketjtjåkko O 910 (Sr); Sl N 930 (Sr); Je V—N c:a 900 (Sr).

Luzula Wahlenbergii: Sd N 855 ned till Sårjäsjaure 820, NO 1145, O 1045, S 1190; Sl O 910, 890 i många ex.; Je NV 1340 (Sr); N.Kai 1040 norr om fjället invid Nedre Staddajaure; Lb SV 780, S 1035, O 1080; Lr SV 990, SO 955. Tämligen allmän.

Luzula arcuata: Enligt Sr sällsynt inom västra högfjällsområdet. Av oss ej skild från *L. confusa*.

Luzula confusa: Sd 1318 (3 m under t.); Sl T 1315; Je S 1645, NV 1690 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1510; Kk T 1370; Lb T 1215; Lr T 1130; U.Kk O 1385 (Ar); Met T 1414. Allmän på topparna och de övre fjällsluttningarna.

Luzula frigida: Sd 1318 (3 m under t.); Sl SV 1085, O 1100; Je S 1250, NV 1020 (Sr); S.Kai S 1200, V 1255; Kk SV 1310; Lb T 1215 närmast lägre SV 1050, O 1180; Lr SV 940. Tämligen allmän.

Luzula spicata: Sd N 1120, NO 1145, O 1245, S 1290, V 1200; Sl SV 1240, O 1150; Je S 1350; S.Kai S 1390, V 1345; N.Kai V 1280; Kk SV 1365; Lb SV 1180, O 1000; Lr SV 1110, SO 1085, ONO 1060; U.Kk O 1385 (Ar). Allmän särskilt på fjällens sydsluttningar. Stiger upp i mellanalpina b.

Tofieldia pusilla: Sd N 1030, NO 1115, O 1135, S 1155, V 1155; Sl SV 1220, O 1170; Je NV 1295 (Sr); S.Kai S 1210, V 1245; N.Kai V 1275; Kk SV 1315; Lb SV 1050, S 1060, O 1080; Lr SV 1065, SO 925, ONO 885. Allmän. Stiger till lågalpina b. övre gräns.

Paris quadrifolia: Lr 640 (Ar).

Orchis maculata: Sl S 785 i frodig vegetation ovanför Kåppluoppal; Lb S 685; Lr SO 680. På Labba och Lairö här och där inom videvegetationen vid Peskehaure.

Chamorchis alpina: Sd NO 720 invid vandringsleden Sårjåsaurestugan—Staloloukta; Sl SV 1015, på 820 ett 20-tal ex. i torrt vittringsgrus tillsammans med *Astragalus alpinus*, *Diapensia lapponica*, *Empetrum hermaphroditum* och *Pinguicula vulgaris*, i sydslutningen noterad från 785 men går säkert högre; Je NV 1030 (Sr); S.Kai S 1060 och 1000 några få ex. på vittringsgrus tillsammans med *Gentianella tenella*, *Oxytropis lapponica*, *Potentilla nivea* och *Rhododendron lapponicum*, V 1005; Kk SV 1210; Lr 700 (Ar). Tämligen sällsynt.

Leucorchis albida: Sd NO 720 mot Kåppluoppal, O 915 invid Staddajökk; Je NV 860 (Sr); S.Kai S c:a 900 (Sr); Lb SV 840; Lr SV 850 i ett 10-tal ex., SO 715. Sällsynt.

Gymnadenia conopsea: Sl SV 880; S.Kai S c:a 950 (Sr); Lb SV 910, S 790; Lr SO 600, ONO 870. Tämligen sällsynt.

Coeloglossum viride: Sd O 940; Sl SV 1020 ned till 870, på sydsidan noterad på 785; Je 970 (Sr); S.Kai S 1060 går ned till slättlandet kring Varvekätno 890; V 1060; Lb SV 995 stundom talrik, går ned till 715, S 850; Lr SV 940. Tämligen allmän, men sällan i stort antal som på Labba SV-sida.

Corallorhiza trifida: Sl N c:a 650 (Sr); Lr SO 580 (2 m över Peskehaure yta) på strandäng i tät videvegetation.

Populus tremula: Lb S 620 ett flertal små buskar ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m) invid Lairöjökk.

Salix reticulata: Sd N 1135, NO 1250, O 1245, S 1270, V 1120; Sl SV 1215, O 1170; Je S 1330, NV 1215 (Sr); S.Kai S 1175, V 1195; N.Kai V 1330; Kk SV 1330; Lb SV 1195, S 1175, O 1080; Lr SV 1070, SO 925, ONO 1075. Allmän upp till 150—200 m över lågalpina b. övre gräns.

Salix herbacea: Sd T 1321; Sl T 1315; Je S 1590, NV 1345 (Sr); S.Kai S 1400, V 1443 (5 m under t.); N.Kai V 1545; Kk T 1370; Lb T 1215; Lr T 1130; U.Kk 1385 (Ar); Met S 1412 (2 m under t.). Mycket vanlig. Stiger upp till topparna på de flesta fjällen inom området.

Salix polaris: Sd T 1321 och N-sidan; Sl SV 1300; Je S 1450, NV 1450 (Sr); S.Kai S 1365, V 1430; N.Kai V 1525; Kk SV 1330; Lb SV 1205, S 1030, O 1090. Tämligen allmän på fjällen N och NO om Sulitelma, eljest tämligen sparsamt förekommande.

Hybrider mellan *S. herbacea* och *polaris* är vanligare än ren *S. polaris*.

Salix myrsinites: Sd N 1030, NO 955 under 900 här och där i täta bestånd både på N och NO sluttningarna, O 1060, S 1060, V 1060, och 1020; Sl SV 980, 975 (5 m²), O 1000; Je NV 865 (Sr); S.Kai S 890; Lb S 1025 (10 cm), O 870; Lr SV 945, SO 830. Tämligen allmän inom lågalpina b.

Salix glauca: Sd N 1060, NO 1115, 955 ($1/2$ m), O 1050, S 1065, V 1060; Sl SV 1065 enstaka små ex., under 790 i täta videsnår, O 980, 780 i täta snår; Je S 1370 en planta (5 cm), NV 900 (Sr); S.Kai S 1180, 1000 (1 m buske), V 1145 (5—10 cm), 985; N.Kai V 1300; Lb SV 1000 i bergspringa, 950 ($1/3$ m), 840 i täta bestånd, S 910; Lr SO 925 enstaka små ex., 830 buskar ($1/2$ m), 685 i täta videsnår med ett flertal olika arter och hybrider, ONO 1075 (7—8 cm), 730 buskar. Allmän. Stiger till lågalpina b. övre gräns.

Salix arbuscula: Je V 990 och vid Kåppluoppal 700 (Sr); Lr nedre del (Ar).

Salix hastata: Lb S 1025.

Salix lanata: Sd N 920, NO 955 ($1/2$ m), O 1045, V 1060; Sl SV 970 i täta videsnår; Je NV 965 (Sr); Lb SV 870 stora snår, S 920 (20 cm); Lr SV 970 ($1/2$ m), SO 675 i täta videsnår invid Peskehaure. Tämligen allmän.

Salix lapponum: Je NV 825 och NO 910 (Sr); Lr SO 685.

Salix sp.: (fynd på hög nivå som inte kunnat artbestämmas) Sd S 1000 (10 cm); Sl SV 1290 (10 cm), O 1170 (5 cm) flerstådes små buskar; S.Kai S 1175 liten buske, V 1000 ($1/2$ m); N. Kai V 1300; Kk SV 1345 (20 cm) liknande på 1110; Lb O 1080 (5 cm); Met S 1335.

Betula sp.: (sannolikt mest *B. tortuosa*) Sl SV 725 ($1/2$ m), 720 (1 m), S 735 mot Kåppluoppal växer 5 å 6 st. björkar (3—4 m); Lb S 705 ($1/4$ m) invid Lairejokk, 665 ($1/4$ m), 620 10-tal björkar (2—3 m) på norra sidan av Varvekätno; på Taiput invid Peskehaurestugan ett 10-tal björkar (2 m), 670 2 st (1—2 m). Gamla stubbar från sjökanten 585 m ö.h. och upp till 620 tyder på att här vuxit björk, som avverkats; Lr SO 635 flera ex. ($1/4$ m), ett med frusen topp, ONO 815 en liten björkplanta (7 cm) i blåbärsris.

Egentlig björkskog växer på norra stranden av Peskehaure samt på stränderna av Virihaure 580 m ö.h.

Betula nana: Sd N 885, 830 här och där i flak, NO 1115, O 1060, S 1060, V 995; Sl SV 1185 enstaka ex., under 1100 tämligen allmän, 940 i täta snår ned mot Kåppluoppal, O 1050 under 980 i täta snår; Je NV 840 (Sr); S.Kai V 975; N.Kai N 1040 mot Nedre Staddajaure; Kk SV 1120, öster om fjället noterad på 960; Lb S 900, 710 i stora flak, O 1080 (3 cm), 870 i stora flak; Lr SO 655 enstaka ex., 650 i stora fält, ONO 685.

Rumex acetosa: Sd N 925, NO 1025, O 955, S 1145, V 1200; Sl SV 1000, O 960; Je NV 990 (Sr); S.Kai S 1115, V 1085; Kk SV 1170; Lb SV 995, S 935, O 900; Lr SV 970, SO 880, ONO 850. Allmän på de nedre fjällsluttningarna inom lågalpina b.

Oxyria digyna: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1270, O 1310; Je S 1450, NV 1405 (Sr); S.Kai S 1400, V 1443; N.Kai V 1485; Kk SV 1335; Lb 1214 (1 m under t.); Lr 1128 (2 m under t.); Met S 1335. Allmän på fjällens övre delar upp till nedre delen av hög alpina b. På lägre nivåer tämligen allmän oftast på naket grus. T.ex. noterad invid glaciärerna på ett avstånd från isen av 200—300 och 150—200 m vid Salajekna resp. Stuurrajekna (1958).

Koenigia islandica: Sd N 1020, O 1030, S 1230 och 1020, V 1020; Sl SV 1195 och 1180, O 1040; Je NV 1000 (Sr); Lb SV 1195 och 1060 i många ex. Också

funnen 400—500 m från nuvarande (1958) glaciärkanten på Stuorrajekna. Mindre allmän.

Polygonum viviparum: Sd T 1321; Sl SV 1310, O 1305; Je S 1470, NV 1375 (Sr); S.Kai S 1395, V 1345; N.Kai V 1500; Kk 1368 (2 m under t.); Lb T 1215; Lr T 1130; U.Kk T 1415 (Ar). Mycket vanlig från topparna eller något under och ned i dalgångarna.

Stellaria calycantha: Sd O 935 endast några få ex.; Je NV 885 (Sr).

Cerastium cerastoides: Sd 1318 (3 m under t.); Sl T 1315; Je S 1460, NV 1400 (Sr); S.Kai S 1140, V 1225; N.Kai V 1510 (1545? dåligt utvecklad); Kk SV 1260; Lb T 1215; Lr SV 1115, ONO 745. Allmän på våt eller översilad mark nedanför topparna. Växer också mindre allmänt på lägre nivå i ängsvegetation.

Cerastium arcticum: (Hultén 1944) Sd T 1321; Sl T 1315; Je S 1610, NV 1480 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1505; Kk SV 1335; Lb T 1215; Lr SV 950 i rasbrant, ONO 1125 och 1020; Met S 1325. Här och där tämligen allmän. Växer på fuktig mark med ringa övrig vegetation ofta nedanför snöfält kring topparna. På lägre nivå i rasbranter. Även antecknad från nyutsmält område invid Stuorrajekna 100—150 m från iskanten (1958).

Cerastium alpinum: Sd 1318 (3 m under t.); Sl SV 900 går sannolikt högre, O 1100; Je S 1340, NV 1340 (Sr); S.Kai S 1175, V 1345; N.Kai V 1300; Kk SV 1360; Lb T 1215; Lr T 1130. Mycket vanlig, särskilt i frodig ängsvegetation i lågalpina b. exempelvis på Sd N-sida. Stiger upp i mellanalpina b.

Cerastium glabratum: (Se Arwidsson 1943) Sl SV 975; Je NV 1020 (Sr). Sällsynt.

Sagina caespitosa: Sl O-sidan 5 m under t. (Sr) [1310]; Je NV 1430 och N c:a 1200 (Sr); N.Kai 1210 (Sr). Sällsynt. Av oss förbigången.

Sagina intermedia: Sd NO 1145, O 1235; Sl O [1310] (Sr); Je NV 1530 samt N och NO 1350 (Sr); Lb T 1215; Lr SV 1110, ONO 1125; U.Kk O 1385 (Ar). Tämligen sällsynt.

Sagina saginoides: Sd N 1200, S 1275, V 1235; Sl SV 1220, O 1290; Je S 1460, NV 1200 (Sr); S.Kai S 1050, V 1175; N.Kai V 1410; Kk SV 1220; Lb T 1215; Lr SV 1125, ONO 1040. Tämligen allmän, stundom allmän.

Minuartia rubella: Sl O [c:a 1270] (Sr). (Toppen är 1315 istället för 1355 (Sr)).

Minuartia stricta: Sd N 1075, NO 1035, O 1095, S 1055, V 1020; Sl SV 1035 och 980, O 1100; Je NV 920 (Sr); S.Kai S 970, V 1000; N.Kai V 1175; Kk SV 1185; Lb O 865; Lr SV 950. Tämligen allmän på Staddatjåkko N-sida, eljest mindre allmän. Stiger upp till i närheten av lågalpina b. övre gräns.

Minuartia biflora: Sd 1315 (6 m under t.); Sl T 1315; Je S 1365, NV 1400 (Sr); S.Kai S 1365, V 1435; N.Kai V 1505; Kk SV 1340; Lb SV 1205, S 1205, O 1035; Lr SV 1110, SO 910; Met S 1285. Allmän. Ofta på bar mineraljord nära toppar och invid snöfält. Växer 50—100 m från isen vid Salajekna och 300—400 m vid Stuorrajekna (1958).

Viscaria alpina: Sd NO 845, O 980, S 1125; Sl SV 1165, O 825; S.Kai S 1195, V 1185; Lb SV 1040, S 1000; Lr SV 970, SO 820. Tämligen allmän. Tycks föredra fjällens sidsidor.

Silene acaulis: Sd T 1321; Sl T 1315; Je S 1460, NV 1460 (Sr); S.Kai S 1435, V 1445; N.Kai V 1525; Kk 1368 (2 m under t.); Lb T 1215; Lr T 1130; U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1400. En av de allmännaste örterna inom området. Stiger

upp i högalpina b. Noterad invid Stuorrajekna 150—200 m från iskanten. — Ibland med vita blommor.

Melandrium rubrum: Sl SV 940; S.Kai S 1060, V 1075; Lb SV 915, S 865, O 870; Lr SO 645. Mindre allmän. Endast på fjällens solsidor.

Melandrium apetalum: Sd N 1200 nedre gräns 850, NO 1145, 980 flerstädes, O 1040 nedre gräns 905, S 1060, V 985; Sl SV 975, O 1150 enstaka ex., även på 1000; Je NV 1220 (Sr); S.Kai S 1060; N.Kai V 1145. På Staddatjåkko N, NO och O sluttningar samt på Jekna V och N tämligen allmän, eljest sällsynt. Växer på fuktiga ängar och fuktigt grus. Stiger upp till lågalpina b. övre gräns.

Thalictrum alpinum: Sd T 1321; Sl SV 1312, O 1305; Je S 1450, NV 1200 (Sr); S.Kai S 1390, V 1440; N.Kai V 1505; Kk SV 1360; Lb T 1215; Lr 1128 (2 m under t.). Allmän.

Trollius europaeus: Sd N 925, O 1035, S 1000, V 905; Sl SV 1085, O 910; S.Kai S 1175, V 1085; Lb SV 985, S 880, O 880; Lr SV 1000, SO 920. Mindre allmän. På Labba SV-sida allmän. De översta ex. är ofta sterila.

Aconitum septentrionale: Sl SV 970, O 810; Je N 830 (Sr); Lb SV 880, S 830; Lr SO 645. Mindre allmän.

Ranunculus glacialis: Sd T 1321; Sl T 1315; Je S 1645, NV 1695 (Sr); S.Kai T 1448; N. Kai V 1545; Kk T 1370; Lb 1214 (1 m under t.); Lr SV 1115, SO 1085, ONO 1085; U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1410. Allmän i hög- och mellanalpina b.

Ranunculus hyperboreus: Kåppluoppal 700 (Sr).

Ranunculus pygmaeus: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1240, O 1310; Je S 1670, NV 1550 (Sr); S.Kai S 1440, V 1443; N.Kai V 1545; Kk SV 1335; Lb T 1215; Lr 1128 (2 m under t.); U.Kk O 1385 (Ar). Allmän.

Ranunculus nivalis: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1215, O 1270; Je S 1430, NV 1430 (Sr); S.Kai S 1390, V 1245; N.Kai V 1485; Kk SV 1335; Lb T 1215; Lr SV 1125, SO 1085, ONO 1125. Allmän i mellan- och lågalpina b.

Ranunculus acris: Sd N 950, NO 1025, O 960, S 1140, V 1200; Sl SV 1000, O 1040; Je S 1200, NV 1140 och N 1060 (Sr); S.Kai S 1120; Lb SV 1025; Lr SV 870, SO 830, ONO 885. Allmän på fjällsluttningarna inom lågalpina b.

Ranunculus reptans: Kåppluoppal 700 (Sr).

Draba norvegica: Sd 1318 (3 m under t.) några få ex., N 1130 ned till 880, NO 1005, V 1255; Sl T 1315; Je S 1340, NV 1410 (Sr); S.Kai S 1050 i nedre sydbranten, V 1443; N.Kai V 1225; Kk SV 1330; Lb SV 1180, O 880; Lr SV 1105, ONO 1115. Tämligen allmän, men sällan i stort antal ex.

Draba hirsuta: Kappa O 895 (Sr).

Draba lactea: Sd 1320 (1 m under t.), N på många ställen ned till 1040, NO noterad ned till 1135, O endast på 1195, saknas på S och V-sidorna; Sl T 1315 och några m lägre, SV nedre gräns 860, O 1170—1150; Je S 1410, 1340—1330 talrik, NV 1440 (Sr); S.Kai S på platån [c:a 1220] (Sr), V endast noterad från 1443; N.Kai V 1505; Kk SV 1330, 1310 talrik; Lb 1075—1025 några 10-tal ex., S 1060, O 1065—1000; Lr SV 1065 några få ex. nedre gräns 970, ONO 1115. På flera ställen tämligen allmän. Stiger upp något över högalpina b. nedre gräns.

Draba nivalis: Sd 1320 (1 m under t.), N antecknad från 1195, NO nedre gräns 1075, O här och där ned till 880 nära Staddajokk. Saknas på S och

V-sidorna; Sl T 1315; Je S 1365, 1330 talrik, NV 1440 (Sr); S.Kai S 1390, V 1440; N.Kai V 1505; Kk SV 1340; Lb S 1205 ned till 1060. Mindre allmän.

Draba alpina: Sd 1318 (3 m under t.), N på många ställen ända ned till Sårjåsjaure 820, stundom talrik, NO på klippphyllor 1210—1185 talrik, nedre gräns 930, O 1245 talrik ned till 930, S nedre gräns 1230, V 1220—1200 i stor mängd, går ned till 960; Sl SV 1310 nedre gräns 1200, O 1260 nedre gräns 1000; Je S 1470 här och där ned till 1290, NV 1430 (Sr); S. Kai S 1320 nedre delen av övre sydbranten och på högslätten ned till 1250, V 1195; N.Kai V 1510, 1500 talrik nedre gräns 1165; Kk SV 1330; Lb SV 1205; Finns även på Lairo (Ar). Vanlig på fuktig grusmark norr och öster om Sulitelma, söder om sparsamt förekommande. Stiger stundom upp i högalpina b.

Draba crassifolia: Kappa nära toppen 1160 (Sr); Sl O nära toppen [c:a 1310] (Sr), O 1200 och troligen även på 1100; Je S 1320; S.Kai S 1350 på enstaka ställen i övre sydbranten; U.Kk 1200 (Ar); Met S 1000—1100 (Ar). Sällsynt.

Cardamine Nymani: (Lövkvist 1957) Sd N 1045, NO 1015, O 1045, S 1005, V 1155; Sl SV 1170, O 1040; Je S 1190, NV 1345 (Sr); Lb O 870; Lr enligt Ar. Tämmligen allmän norr om Sulitelma. Stiger ungefär till lågalpina b. övre gräns, dock högre på Jeknaffo.

Cardamine bellidifolia: Sd 1318 (3 m under t.); Sl T 1315; Je S 1640, NV 1550 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1545; Kk SV 1368 (2 m under t.); Lb T 1215; Lr 1128 (2 m under t.); U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1335. Allmän på och något under topparna, upp i högalpina b.

Arabis hirsuta: Lr (SO?) 620 och 600 talrik (Ar). Saknas eljest inom området.

Arabis alpina: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1300, O 1310; Je S 1470, på toppkammen 1480 (Sr), NV 1190 (Sr); S.Kai S 1400, V 1345; N.Kai V 1485; Kk SV 1360; Lb SV 1195, S 985, O 1180; Lr SV 1125, SO 920, ONO 1095; Met S 1370. Allmän på naket grus upp till högalpina b. nedre gräns. I stort individantal vid Salajekna 100—150 m från iskanten. Även noterad vid Stuurajekna 75—100 m från isen (1958).

Sedum rosea: Sd T 1321; Sl T 1315; Je S 1390, NV 1410 (Sr); S.Kai S 1443, V 1440; N.Kai V 1410; Kk SV 1350; Lb SV 1195, S 1130; Lr T 1130. Allmän. Stiger ungefär till högalpina b. nedre gräns.

Parnassia palustris: Sd N 925, NO 820, O 950, S 1025, V 950; Sl SV 930, O 820; Je NV 955 (Sr); S.Kai S 1140, V 1095; Kk SV 1270; Lb SV 1000, S 775, O 870; Lr SV 850. Tämmligen allmän. Stundom upp till lågalpina b. övre gräns.

Saxifraga oppositifolia: Sd T 1321; Sl T 1315; Je S 1470, NV 1480 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1535; Kk SV 1340; Lb T 1215; Lr T 1130; U.Kk O 1385 (Ar); Met S 1325. Noterad på alla undersökta fjäll. Mycket allmän på bar mineraljord i hela regio alpina. Växer invid Salajekna och Stuurajekna 150—200 m från iskanten.

Saxifraga stellaris: Sd N 885, NO 835, O 980, S 1125, V 1015; Sl SV 920, O 810; Je NV 805 (Sr); S.Kai S 940, V 1000; Lb SV 935; Lr SV 780. Mindre allmän. På Staddatjäkko S-sida allmän. De övre ex. längs bäckar i lågalpina b.

Saxifraga foliosa: Sd 1315 (6 m under t.), närmast lägre N 1285 och noterad ned till 825, NO 1145, O 1245 här och där ned till 965, V 1200; Sl SV 1312 nära toppen, närmast lägre O 1000 ned till 880; Je S 1340, NV 1405 (Sr);

S.Kai S 1443 (5 m under t.) och flerstädes i övre sydbranten 1395—1380, även funnen i nedre sydbranten 1080, V 1443; N. Kai V 1525; Kk SV 1345 i sydbranten och ned till 1210; Lr SV 1105, ONO 1115; Met S 1335. Tämligen allmän på mineraljord med gles vegetation, upp till nedre delen av högalpina b.

Saxifraga nivalis: Sd 1318 (3 m under t.); Sl SV 1250, O 1310; Je S 1460, NV 1440 (Sr); S.Kai S 1365, V 1380; N.Kai V 1505; Kk SV 1335; Lb SV 1085; Lr SV 1115. Tämligen allmän.

Saxifraga tenuis: Sd 1318 (3 m under t.); Sl T 1315 också noterad på SV 1170 och O 1290; Je S 1540, NV 1400 (Sr); S.Kai T 1448 också på S 1390, V 1440; N.Kai V 1525; Kk SV 1368 (2 m under t.); Lb SV 1205, S 1205, O 1210; Lr 1128 (2 m under t.); U.Kk 1385 (Ar); Met S 1335. Tämligen allmän vid snölegor och på fuktigt grus. Stiger upp till nedre delen av högalpina b.

Saxifraga aizoides: Sd N 1200, NO 1040, O 1095, S 1010, V 1060; Sl SV 1015, O 1110; Je S 1110; S.Kai S 1050, V 1025; N.Kai V 1145; Kk SV 1245; Lb SV 1150, S 1075, O 1035; Lr SV 1070, SO 830, ONO 990. Allmän längs bäckfäror inom lågalpina b. upp till dettas övre gräns.

Saxifraga cernua: Sd 1320 (1 m under t.); Sl T 1315; Je S 1645, NV 1430 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1545; Kk SV 1340; Lb S 1200, O 1160; Lr T 1130; U.Kk O 1395 (Ar); Met S 1400. Tämligen allmän på naket vittringsgrus nära topparna, eljest sällsynt.

Saxifraga rivularis: Sd NO 1260, 1150 i rasbranter, O 1195 i rasbranter här och där ned till 1030, S 1190 talrik på löst grus ned till 1130, V 1280; Sl 1313 (2 m under t.); Je S 1620, NV 1675 (Sr); N.Kai V 1485; Lb O 1210; Lr SV 1030. Mindre allmän. Växer på naket grus gärna i rasbranter. Sällan i stort individantal som på Staddatjåkko S-sida.

Saxifraga groenlandica: Sd T 1321; Sl SV 1310, O 1310; Je S 1380, NV 1450 (Sr); S.Kai T 1448; N.Kai V 1545; Kk SV 1340; Lb SV 1130; Lr T 1130; U.Kk T 1415 (Ar); Met S 1285. Tämligen allmän. Stiger upp till mellanalpina b. övre gräns.

Filipendula ulmaria: Sl SV 880; Je N 740 (Sr); Lb SV 715.

Rubus chamaemorus: Sd N 885, O c:a 1100 (Sr); Sl SV 840, O 1040; Je NV 825 (Sr); N.Kai c:a 1220 (Sr); Lb S 705, O 1090; Lr T 1130 växer kring toppröset, antagligen ej ursprunglig, dessutom Lr SV 1105, SO 930, ONO 745. Tämligen allmän söder om Sulitelma.

Rubus saxatilis: S.Kai S 1000.

Potentilla palustris: Sd N 820, O 905; Sl SV 830, O 825; S.Kai S 890; Lb S 685; Lr SO 655, ONO 745. Här och där på fuktiga ängar. Endast blad iakttagna.

Potentilla nivea: Sd 1315 (6 m under och något söder om t.) några få ex., N 1305—1130, O 1245 ned till 1090; Sl SV 1220 enstaka ex.; S.Kai S 1240 10-tal ex., 1235 5 ex., också på 1200, nedre gräns 1060, växer i springor med torrt vittringsgrus på eljest kala bergnäsor, som övertvårar högplatån ungefär i O—V riktning; Kk SV 1330 nedanför SO-branten, talrik, 1310—1305, dessutom noterad på ett flertal ställen mellan 1200 och 1110. På Kaiseketjtjåkko och Kasak ganska vanlig, för övrigt enstaka ex. Saknas på Labba och Lairö.

Potentilla Chamissonis: (Hultén 1945) Haddit O c:a 1050 (Sr). Av oss för-gäves eftersökt inom vårt undersökningsområde.

Potentilla hyparctica: Sl T 1315 och några m lägre ett 50-tal ex., O 1270

något 10-tal ex.; Je NV 1440 (Sr). Finns enligt Sr också på Jeknafo västsidan mellan 1440—1310 m ö.h. Jeknafo och Stalotjåkko är de enda fjäll, där *P. hyparctica* växer. Se Selander 1942.

Potentilla Crantzii: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1312, O 1280; Je S 1340, NV 1295 (Sr); S.Kai S 1390, V 1435; N.Kai V 1505; Kk SV 1350; Lb T 1215; Lr T 1130. Allmän både kring topparna och på mellan- och lågalpina ängsmarker.

Potentilla erecta: Lb 620 vid Varvekätno i närheten av Peskehaurestugan.

Sibbaldia procumbens: Sd N 1285, NO 1310, O 1310, S 1305, V 1280; Sl SV 1270, O 1310; Je S 1540, NV 1170 (Sr); S.Kai S 1440, V 1443; N.Kai V 1525; Kk SV 1368 (2 m under t.); Lb T 1215; Lr SV 1125, SO 1085. Allmän.

Alchemilla murbeckiana: Sd V 840; Je NV 940 (Sr). Endast noterad vid ett tillfälle. Sannolikt förbigången.

Alchemilla glomerulans: Sd N 925, NO 1025, O 935, S 1120, V 1140; Sl SV 995, O 810; Je S 1265, NV 860 (Sr); S.Kai S 1175, 1210 (Sr), möjligen samma lokal; V 1240; Kk SV 1345; Lb SV 1010, S 920, O 900; Lr SV 955, SO 925, ONO 965. Allmän. De övre ex. i gamla bäckfäror.

Dryas octopetala: Sd 1318 (3 m under t.) några mindre fläckar, N flerstädes, 1155 Dryashed, arten går ned till Särjäsjaure 820 m ö.h., NO 1085, O 1245 och 1050 talrik; Sl T 1315; Je S 1300, NV 1295 (Sr); S.Kai S 1240 på högslätten och i nedre sydbranten, V 1195; N.Kai V 1385, 1260—1165 torr Dryashed; Kk SV 1330, 1305 Dryashed; Lb SV 1210, S 1030, O 1080; Lr SV 1070 i stora mattor, SO 920, 910 talrik, ONO 1075. Allmän på samtliga fjäll. Stiger upp i övre delen av mellanalpina b. I stora sammanhängande flak med endast ringa övrig vegetation finns arten på Lairo SV-sluttning, Norra Kaiseketjtjåkko V-sluttning och på Staddatjåkko N och O-sida.

Geum rivale: Je N (Sr); Haddit S 880 (Sr); Lr enligt Ar.

Astragalus alpinus: Sd 1318 (3 m under t.); Sl SV 1300, O 1150; Je S 1365, NV 1225 (Sr); S.Kai S 1340, V 1295; N.Kai V 1275; Kk SV 1315; Lb SV 1195, S 1130, O 1065; Lr SV 1095, SO 925, ONO 885. Mycket vanlig. De högsta ex. ofta sterila. Stiger upp till övre delen av mellanalpina b.

Astragalus norvegicus: Sd O 1060 ett par ex. på torrt, stenigt underlag tillsammans med *Antennaria alpina*, *Dryas octopetala*, *Salix reticulata* och *Vaccinium vitis-idaea*; Kappa SO 1070 (Sr); S.Kai S 1010 några få ex. i nedre sydbranten på hylla med ängsvegetation. Sällsynt.

Oxytropis lapponica: Sd V 1060 få ex. tillsammans med bl.a. *Rhododendron lapponicum*; S.Kai S 1060 i nedre sydbranten, många ex. på torrt vittringsgrus tillsammans med bl.a. *Chamorchis alpina*, *Dryas octopetala*, *Potentilla nivea* och *Rhododendron lapponicum*; N.Kai 1220 (Sr); Kk SV 1330 många ex. utanför sydostbranten på vittringsgrus tillsammans med *Campanula uniflora* och *Potentilla nivea*, 1315—1305 flerstädes.

Geranium silvaticum: Sd O 925 invid Staddajokk; Sl SV 935; S.Kai S 1065 i nedre sydsluttningen; Lb SV 950, S 855; Lr SO 715.

Callitriche verna: Kåppluooppal 700 (Sr); Peskehaure delta [580] (Ar).

Viola palustris: Sl SV 850, N 930 (Sr); Lb SV 735, S 670 på ängar invid Lairojokk och Peskehaure; Lr SO 635, ONO 745. Här och där i kärrvegetation invid jokkar och sjöar.

Viola biflora: Sd 1315 (6 m under t.); Sl SV 1300, O 1245; Je S 1410, NV

1420 (Sr); S.Kai S 1395, V 1415; N.Kai V 1435; Kk SV 1365; Lb SV 1205, S 1170, O 1090; Lr 1128 (2 m under t.) närmast lägre SO 1020, ONO 1020. Mycket vanlig. De högsta ex. ofta sterila. Stiger till mellanalpina b. övre gräns.

Epilobium palustre: Kåppluooppal 700 och slättlandet kring Varvekätno 840 (Sr).

Epilobium davuricum: Je N 950 (Sr).

Epilobium anagallidifolium: Sd NO 805; Sl SV 900, O 750; S.Kai S 1120, V 1060; Kk SV 1220; Lb SV 735, S 855. Tämligen allmän i gamla bäckfåror och nedanför kullar.

Epilobium Hornemanni: Sd O 940 några få ex. invid Staddajokk. Sällsynt inom högfjällsområdet.

Chamaenerion angustifolium: Sl SV 725; S.Kai S 1085, V 1000; Lb SV 865, S 685, O 880. Tämligen sällsynt.

Hippuris vulgaris: Deltat i Peskehaure [580] (Ar).

Cornus suecica: Sl SV 790; Lb S 670; Lr SV 805, SO 880. Tämligen allmän i dalbottnarnas ängsvegetation.

Angelica archangelica ssp. *norvegica*: Sd O 905; Sl SV 890, O 820; S.Kai S 1060; Lb SV 950, S 850. Här och där i enstaka ex. i bäckraviner.

Pyrola minor: Sd NO 805, O 945, S 1100, V 1060; Sl SV 995, O 940; Je NV 860 (Sr); S.Kai S 1085, V 960; N.Kai V 1090; Kk SV 1140; Lb SV 950, S 685, O 1065; Lr SV 965, SO 940, ONO 825. Tämligen allmän.

Pyrola grandiflora: (Hultén 1949) Sd N 860, NO 820, O 945, V 945; Sl SV 880, O 810; Je NV och N (Sr). Tämligen allmän på Staddatjåkko och Stalotjåkko.

Rhododendron lapponicum: Sd N 825 c:a 200 m söder om Särjäsjaurestugan, NO 1005 och på 720, O 915 enstaka ex., S 1010, V 1090, 1060 talrik, nedre gräns 960; Sl SV 1200 flerstädes och stundom i stora mängder, går ned till 720, O 1070—980 enstaka ex., S.Kai noterad av Sr i övre S-branten [c:a 1250]. Eftersökt men ej funnen av oss. S 1140 här och där talrik i nedre sydbranten, nedre gräns 1000 m ö.h., V 1095 sparsamt till 1005. Tämligen allmän på Stalotjåkko och Kaiseketjtjåkko. Av Sr även noterad från Jeknaffo och berget mellan Staddatjåkko och Kaiseketjtjåkko.

Loiseleuria procumbens: Sd N 1020, NO 1115, O 1095, S 1270, V 1140; Sl SV 1195, O 995; Je NV 835 (Sr); S.Kai S 1250, V 1185; N.Kai V 1185; Kk SV 1260; Lb SV 985, S 920, O 1110; Lr SV 1100, SO 1020, ONO 1010. Allmän på torra ställen. Stiger till eller något över lågalpina b. övre gräns.

Phyllodoce coerulea: Sd N 1020, NO 1115, O 1190, S 1180, V 1235; Sl SV 1290, O 1130; Je S 1190, NV 1085 (Sr); S.Kai S 1350, V 1240; N.Kai V 1290; Kk SV 1368 (2 m under t.); Lb SV 1200, S 920, O 1110; Lr SV 1100, SO 1045, ONO 1125. Allmän. Stiger 100—200 m över lågalpina b. övre gräns.

Cassiope tetragona: Sd N 1175, på 1045 och 1030 fläckar om 10—20 m² med huvudsaklig vegetation av *C. tetragona*, NO 1115 8 st fläckar mindre än 1/2 m², flerstädes ned till 1035, V 1090 på flera ställen ned till 970; Sl SV 1235 och 1150 vardera en fläck, O 1245, på 1140—1010 allmän ofta i stora flak; N.Kai V 1185 enstaka ex.; Lb O 1055 här och där till 925.

Cassiope hypnoides: Sd 1318 (3 m under t.); Sl SV 1300, O 1310; Je S 1430, NV 1400 (Sr); S.Kai S 1400, V 1435; N.Kai V 1435; Kk SV 1368 (2 m under t.);

Lb T 1215; Lr T 1130. Mycket vanlig. Stiger upp till mellanalpina bältets övre gräns.

Andromeda polifolia: Sd N 885, NO 905, O 870; Sl SV 1185, O 910; fjället mellan Staddatjåkko och Kaiseketjtjåkko 970 (Sr); Lb S 705; Lr SO 675. Här och där allmän.

Arctostaphylos uva-ursi: Lb SV 840 funnen vid endast ett tillfälle i den rika vegetationen på Labba SV-sida. Haddit S 950 (Sr).

Arctostaphylos alpina: Sd N 1165, O 1060, V 1060; Sl SV 1115, O 1000; Je NV 830 (Sr); S.Kai S 1175, V 1095; N.Kai V 1160; Kk SV 1120; Lb SV 1000, S 1025, O 1035; Lr SV 1125, SO 1000, ONO 900. Allmän. Stiger ungefär till lågalpina b. övre gräns.

Vaccinium vitis-idaea: Sd 1315 (6 m under t.); Sl T 1315; Je S 1390, N 1260 (Sr); S.Kai S 1375, V 1400; N.Kai V 1375; Kk T 1370; Lb T 1215; Lr T 1130. Allmän. Stiger i det närmaste upp till mellanalpina b. övre gräns. Jfr Kilander 1955.

Vaccinium uliginosum: Sd N 1230, NO 1275, O 1275, S 1290, V 1300; Sl SV 1290, O 1100; Je S 1320, NV 1105 (Sr); S.Kai S 1375, V 1295; N.Kai V 1375; Kk SV 1355; Lb T 1215; Lr 1128 (2 m under t.). Allmän.

Vaccinium myrtillus: Sd N 885, NO 955, O 1045 i skyddat läge, 895 i flak, S 1060, V 890; Sl SV 1085 enstaka ex., 920 i stora flak, O 960, 850 i stora flak; Je S 1070, NV 1080 (Sr); S.Kai S 1180, V 1185; N.Kai norr om fjället vid Nedre Staddajauure 1040; Kk SV 1335 en planta, 1180 i flak; Lb SV 1050 enstaka ex., 975 i stora flak, S 920, O 1065 i skyddat läge, 900 i stora flak; Lr SV 1100, 990 talrik, SO 1045 enstaka ex. 945 talrik, 740 sluten blåbärs matta, ONO 970 enstaka ex., 815 matta. Växer på samtliga fjäll, men endast sparsamt på fjäl- len N och NO om Sulitelma. Företrar mellersta delen av mindre moränkullar, där snötäcket ligger lagom länge. De övre ex. stiger ungefär till lågalpina b. övre gräns.

Calluna vulgaris: Lr SO 580 invid Peskehaure.

Empetrum hermaphroditum: Sd N 1215, NO 1225, O 1245, S 1245, V 1220; Sl T 1315; Je S 1290, NV 1300 (Sr); S.Kai S 1285, V 1295; N.Kai V 1375; Kk SV 1355; Lb T 1215; Lr T 1130. Allmän. Stiger c:a 200 m över lågalpina b. övre gräns.

Diapensia lapponica: Sd N 1230, NO 1215, O 1185, S 1270, V 1200; Sl SV 1300, O 1240; Je S 970, NV 1085 (Sr); S.Kai S 1200, V 1185; N.Kai V 1160; Kk SV 1315; Lb SV 1000, S 910, O 1110; Lr SV 970, SO 1025. Allmän på vind- blottor. Stiger upp till lågalpina b. övre gräns eller något högre. På Stadda- tjåkko och Stalotjåkko c:a 200 m över denna gräns.

Primula stricta: Sd i västra änden av Särjäsjaure 830; Haddit T 1120 (Sr). Sällsynt.

Tyrtalis europaea: Sd NO 805; Sl SV 920, O 750; S.Kai S 1065, V 1075; Lb O 865; Lr SV 930, SO 915, ONO 900. Här och där till mellersta delen av lågalpina b.

Gentiana nivalis: Sd N 880, O 945; Sl SV 860 och 805; Je NV 1190 (Sr); S.Kai S 1120, 1085 20-tal ex., noterad ned till 1060, V 1075—1060; Kk SV 1250 flerstädes; Lb SV 950 noterad ned till 790. Mestadels enstaka ex., troligen ofta förbigången p.g.a. kylig väderlek.

Gentianella tenella: Sl (Sr); Je N (Sr); S.Kai S 1060 ett ex. tillsammans

med *Chamorchis alpina*, *Dryas octopetala*, *Oxytropis lapponica*, *Potentilla nivea* och *Rhododendron lapponicum* på kalblåst skifferkulle med vittringsgrus i sprickorna, 1050 ett 10-tal ex. på en grästuva. Sällsynt.

Menyanthes trifoliata: Kåppluoppal 700 (Sr).

Myosotis silvatica: Kappa c:a 810 (Sr); S.Kai S 1060, V 1045; Lb SV 910. Enstaka ex. i soliga rasbranter.

Veronica fruticans: S.Kai S 1060—1050 här och där på berghyllor i nedre sydbranten; Lb O 865 på moränkullar c:a 20 m över Lairejokks deltaland mellan Labba och Tuolpa. Sällsynt.

Veronica alpina: Sd N 1105, NO 1055, O 1200, S 1270, V 1250; Sl SV 1015, O 1000; Je S 1240, NV 1070 (Sr); S.Kai S 1385 i övre sydbranten, V 1305; N.Kai V 1185; Kk SV 1335; Lb SV 1195, S 1170, O 1180; Lr SV 1125, SO 680, ONO 935. Allmän. Går c:a 100 m upp i mellanalpina b.

Veronica pumila: Sd N 1055, NO 1055, O 1095, S 1040, V 1140; Je NV 1170 (Sr). Ej skild från *V. alpina* på övriga fjäll. Den tycks dock växa ungefär lika högt upp och på i stort sett samma lokaler som *V. alpina*.

Melampyrum pratense: Lb S 670; Lr SO 580 invid Peskehaure.

Melampyrum silvaticum: Lb SV 880 vid Lairojokk; Lr SO 580 invid Peskehaure.

Euphrasia frigida: Sd N 1020, O 1095, S 1125, V 1060; Sl SV 900; Je NV 945 och N 1260 (Sr); S.Kai S 1120, V 1145; N.Kai V 1185; Kk SV 1260; Lb SV 915, S 775; Lr SV 905. Allmän i gamla bäckfåror och nedanför kullar, mest på fjällens solsidor. Stiger upp till övre delen av lågalpina b.

Euphrasia lapponica: Sl O och Kappa (Sr); Lr S c:a [600] (Ar). Sällsynt.

Rhinanthus minor: Sl SV 930 ssp. okänd; ssp. *typicus*: Je NV och N c:a 860 (Sr); ssp. *groenlandicus*: Sl [> 800] (Sr).

Bartsia alpina: Sd N 1030, NO 1060, O 1125, S 1145, V 1200; Sl SV 1195, O 1040; Je NV 955 (Sr); S.Kai S 1175, V 1255; N.Kai V 1280; Kk SV 1345; Lb SV 1195, S 1090, O 1080; Lr SV 1070, SO 925, ONO 865. Allmän. Stiger upp till och ibland c:a 100 m över lågalpina b. övre gräns.

Pedicularis sceptrum-carolinum: Sl SV 870, O 750; Lb S 680, O 840; Lr SO 635. Tämligen sällsynt.

Pedicularis lapponica: Sd N 1245, NO 1230, O 1245, S 1105, V 1225; Sl SV 1290, O 1060; Je S 1070, NV 1430 (Sr); S.Kai S 1195, V 1245; N.Kai V 1215; Kk SV 1305; Lb SV 1075, S 910, O 1090; Lr SV 985, SO 940, ONO 915. Tämligen allmän.

Pedicularis hirsuta: Sd 1318 (3 m under t.), nedre gränser: N ned till Sårjäsjaure 820, NO ned till 845, O ned till 965, S endast till 1170, V dominerar vegetationen mellan 1235 och 1200, 1100 talrik, går ned till 960; Sl SV 1312 (3 m under t.) ned till 1075, O 1260, 1180 talrik, nedre gräns 880; Je S 1390, här och där ned till 1150, NV 1385 (Sr); S.Kai S 1350, nedre gräns 1120, V 1345, ned till 1160; N.Kai V 1435 ned till 1105; Kk SV 1330 endast mellan 1330 och 1315; Tuolpa V c:a 950; Lb O 1065; saknas på Lairo. Tämligen allmän, dock sällan talrik. Stiger nästan upp till mellanalpina b. övre gräns.

Pedicularis flammea: Sd N 1155 ned till Sårjäsjaure 820, NO 1145 nedre gräns 905, O 1095, 1020 talrik, nedre gräns 905, S 1190 går ned till 1025, V 1200, 1120 talrik, nedre gräns 885; Kappa 1210 (Sr); Sl SV 1240 nära den topp som är belägen söder om den högsta toppen, 1185 100-tal ex. på 10 m²,

nedre gräns 890, O 1070 enstaka ex. ned till 780; Je NV 1295 (Sr); S.Kai S 1175 enligt Sr upp till S-platån [1250—1210], går ända ned på slättlandet 890—820; V 1245 ned till 1005; N.Kai 970 norr om fjället och öster om Nedre Staddajaure; Kk SV 1310, öster om fjället ned till 955 eller lägre; Tuolpa V c:a 950; Lb SV 1075—1030 något 10-tal ex. Stundom talrik i måttligt fuktig ängsmark kring 1000 m ö.h. Stiger c:a 100 m upp i mellanalpina b.

Pinguicula vulgaris: Sd N 920, NO 1145, O 1060, S 1020, V 985; Sl SV 1195 allmän till 790, O 910; Je NV 950 (Sr); S.Kai S 1145, V 1240; Kk SV 1260; Lb SV 985, S 1030 talrik, O 865; Lr SV 985, SO 715, ONO 760. Förekommer ofta tillsammans med *P. alpina*, men kan växa på torrare och något högre lokaler än denna. Tämligen allmän.

Pinguicula alpina: Sd N 905, 830 talrik, V 1020; Sl SV 1105, nedre gräns 790, O 820; S.Kai S 890, V 1115; Tuolpa S c:a 950; slättlandet söder om Haddit c:a 800 m ö.h. talrik; Lb SV 1030, går ända ned till Lairojokk c:a 730 m ö.h., S 920, 850—750 talrik, O 870; Lr SV 985, 930 talrik, SO 925, 840—580 talrik. Växer i stora fält på Labba, Lairo och Tuolpa. Längre norrut ganska sparsamt förekommande.

Campanula rotundifolia: Sd NO 805, O 950, V 1005; Sl SV 880, O 820; S.Kai S 1080, V 985; Kk SV 1180; Lb SV 840, S 600; Lr SV 870. Här och där i nedre regio alpina.

Campanula uniflora: Sd T 1321, N här och där talrik i torrt vittringsgrus på kalblåsta kullar, nedre gräns 990, NO nedre gräns 970, O ned till 1045, S ned till 1190, V nedre gräns 1060; Sl T 1315, SV ned till 1075, O åtminstone till 1240; Je S 1430, 1330 talrik, NV 1310 (Sr); S.Kai S 1390, ganska talrik i den branta sydslutningen nedanför toppen, nedre gräns 1060, V 1440 ned till 1115; N.Kai V 1435, 1260 talrik, ned till 1145; Kk SV 1330 nedre gräns 1120. Ej noterad på Labba och Lairo. Tämligen allmän, där fjällen består av kantställda, lättvittrade skifferskivor.

Solidago virgaurea: Sd NO 820, O 1060, S 1000, V 985; Sl SV 975, O 850; S.Kai S 1175 nedre sydbranten, V 1000; Lb SV 935, S 850; Lr SV 870, SO 715, ONO 745. Mindre allmän inom området.

Erigeron boreale: Lr S 590 (Ar).

Erigeron uniflorum: Sd 1315 (6 m under t.); Sl T 1315; Je S 1460, NV 1140 (Sr); S.Kai S 1390, V 1415; N.Kai V 1525; Kk SV 1360; Lb T 1215; Lr T 1130; U.Kk O 1395 (Ar). Allmän. Stiger upp i högalpina b.

Erigeron uniflorum var. *eriocephalum*: (Jfr Sr) Sd N 1130, enligt Sr funnen på 1220; Kappa 1200 (Sr); Sl N 1220 (Sr); Je NV och N 1190 (Sr); N.Kai (Sr); Fjället mellan Staddatjåkko och Kaiseketjtjåkko O 1210 (Sr).

Erigeron unalaschkense: Sd 1315 (6 m under t.); Je NV 1190 (Sr); S.Kai S [c:a 1220] (Sr), 1060 i nedre sydbranten; Kk SV 1260. Mindre allmän. Troligen förbigången.

Antennaria dioica: Sd O 985, S 1100, V 1155; Sl SV 1305, O 1270; Je S 1365, NV 1140 (Sr); S.Kai S 1395, V 1345; Kk SV 1365; Lb T 1215; Lr SV 1125, SO 910, ONO 1095. Allmän.

Antennaria alpina: Sd 1315 (6 m under t.); Sl T 1315; Je S 1460, NV 1140 (Sr); S.Kai S 1395, V 1345; N.Kai V 1505; Kk SV 1365; Lb SV 1065, S 1210, O 1180; Lr T 1130. Allmän.

Antennaria carpathica: Sd 1320 (1 m under t.), N ned till 905, NO flerstädes ned till 1040, O till 960, S åtminstone till 1270, V ned till 885; Sl SV 1300 nedre gräns 995, O 1260; Je S 1350, NV 1440 (Sr); S.Kai S 1305 i övre sydbranten, V 1295; N.Kai V 1500; Kk SV 1305; Lb SV 1205, O 1110—945; Lr ONO 1085; U.Kk O 1395 (Ar). Tämligen allmän. Oftast som enstaka ex.

Gnaphalium supinum: Sd N 1100, O 1095, S 1275, V 1250; Sl SV 1270, O 1245; Je S 1470, NV 1350 (Sr); S.Kai S 1395, V 1345; N.Kai V 1460; Kk SV 1365; Lb 1214 (1 m under t.); Lr SV 1125, SO 1125, ONO 1120. Allmän, växer ofta på naken jord.

Gnaphalium norvegicum: Sd O 915; Sl SV 975, O 750; S.Kai S 1160, V 1075; Lb SV 965, S 890; Lr SV 875, SO 745. Mindre allmän i nedre regio alpina.

Tussilago farfara: Lb S 850, också noterad från tidigare nedisat område vid Salajekna 150—200 m från iskanten 850 m ö.h., och vid Stuurrajekna 905 m ö.h. (1958).

Petasites frigidus: Sd N 1130, NO 1055, O 965, S 1100, V 1235; Sl SV 1195, O 1060; Je S 1110, NV 1345 (Sr); S.Kai S 1175; Lb SV 1090, S 705, O 840; Lr SV 930, ONO 1125. Tämligen allmän.

Arnica alpina: Sd T 1321 och på flera ställen söder om toppen i magert vitt-ringsgrus, 2 ex. med liten knopp övriga sterila, N 1135 en nästan fullgängen knopp på vindblotta, tillsammans med *Campanula uniflora*, *Carex rupestris*, *Draba nivalis*, *Luzula confusa*, *Salix polaris*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum* och *Vaccinium vitis-idaea*; O 1195 och 1180 flera ex. på berghyllor, sterila, V 1060; Sl 1314 många ex. 1 m under och några m norr om högsta toppen i magert vittringsgrus, sterila; S.Kai V 1440 i mossbevuxen blockmark, steril.

Enligt Sr skulle de sterila exemplaren invid toppen av Staddatjäcko häröra från missbildad *Saussurea alpina*, trots att denne författare tidigare (1943) (Ar) artbestämt dem till *A. alpina*. Då vi somrarna 1957—58 jämförde bladen dels med *Saussurea*-blad och dels med blad av *A. alpina* bestämde vi dem otvetydigt till *A. alpina*.

Saussurea alpina: Sd T 1321; Sl SV 1312, O 1300; Je S 1390, NV 1405 (Sr); S.Kai S 1443, V 1440; N.Kai V 1505; Kk SV 1360; Lb SV 1205, S 1020, O 1080; Lr 1128 (2 m under t.). Allmän. De övre ex. sterila. Stiger upp till mellanalpina b. övre gräns.

Cirsium heterophyllum: Sl SV 900; Lb SV 910.

Leontodon autumnalis: Sd O 915 invid Staddajökk, S 1055; Sl SV 880. Sällsynt inom området.

Taraxacum sp.: Sd N 1100, NO 1055, O 1120, S 1270, V 1250; Sl SV 1215, O 1060; Je S 1450, NV 1140 (Sr); S.Kai S 1395, V 1305; N.Kai V 1410; Kk SV 1335; Lb SV 1200, S 1170, O 1180; Lr SV 1125, SO 945, ONO 1100. Mycket allmän. De övre ex. i mer eller mindre naken jord.

Hieracium alpinum: Sd N 885, NO 1060, O 1090, S 1065, V 1005; Sl SV 1290, O 1000; Je NV 920 (Sr); S. Kai S 1390, V 1255; N.Kai norr om fjället 1040; Kk SV 1365; Lb SV 1040, S 920, O 1080; Lr SV 1125, SO 1045, ONO 925. Tämligen allmän.

Nya fyndplatser

Selander (1950) har medelst prickkartor angivit egna och andra botanisters fyndplatser för en del mindre allmänna och sällsynta arter inom Lule och Pite Lappmarker. De flesta av oss iakttagna lokaler sammanfaller med eller finns i närheten av dessa tidigare noterade. I vissa fall föreligger sannolikt nya fyndplatser. Bland dessa kan nämnas:

Staddatjåkko: *Oxytropis lapponica* på fjällets västra del. *Rhododendron lapponicum* och *Cassiope tetragona* på västra och mellersta delen. *Arnica alpina* på ett fåtal ställen fördelade över hela fjället.

Stalotjåkko: *Botrychium lunaria* på SV-sidan och *Orchis maculata* på S-sidan.

S. Kaiseketjtjåkko: I nedre sydbranten: *Botrychium lunaria*, *Asplenium viride*, *Rubus saxatilis*, *Astragalus norvegicus* och *Gentianella tenella*. Nära toppen: *Arnica alpina*.

N. Kaiseketjtjåkko: *Cassiope tetragona* på V-sidan.

Kasak: *Chamorchis alpina*, *Draba alpina* och *Oxytropis lapponica* på SV-sidan.

Labba: *Botrychium lunaria* och *Draba lactea*, samt på SV-sidan *Leucorchis albida*.

Jämförelse mellan maximala höjdgränser för kärlväxter inom Sulitelma, Sarek och Jämtland

Kärlväxternas höjdgränser i Sulitelma kan nu jämföras med motsvarande inom andra fjällområden. Vid en sådan jämförelse borde man först beräkna medelvärdet av ett antal klimatiskt betingade höjdgränser inom respektive område. Detta skulle emellertid föra alltför långt, varför vi har måst nöja oss med att jämföra några arters största höjdstigning i Sulitelma, Sarek (Åberg 1949) och Jämtland (Kilander 1955). Endast de arter medtagas som antingen är något så när allmänna inom hela vårt undersökningsområde eller på något av fjällena inom området. Alla höjddangivelser avrundas till närmaste femtal meter, och extremvärden kompletteras med närmast lägre värde:

Maximala höjdgränser inom Sulitelma, Sarek och Jämtland

Maximal altitude limits of vascular plants in Sulitelma, Sarek and Jämtland

	Sulitelma m ö.h.	Sarek m ö.h.	Jämtland m ö.h.
<i>Ranunculus glacialis</i>	1695	1900	1780
<i>Luzula confusa</i> + <i>arcuata</i>	1690	1705	1730
<i>Deschampsia alpina</i>	1680, 1280	1530, 1320	1690

	Sulitelma m ö.h.	Sarek m ö.h.	Jämtland m ö.h.
<i>Phippsia algida</i>	1675	1425	—
<i>Saxifraga rivularis</i>	1675	c:a 1300	1680
<i>Ranunculus pygmaeus</i>	1670	c:a 1300	1700
<i>Saxifraga cernua</i>	1645	1395	1680
<i>Cardamine bellidifolia</i>	1640	1530	1665
<i>Cerastium arcticum</i>	1610	1530	—
<i>Lycopodium selago</i>	1610	1650	1750
<i>Salix herbacea</i>	1590	1705	1740
<i>Carex Bigelowii</i>	1550	1625	1695
<i>Saxifraga groenlandica</i>	1545	1340	1660
<i>Trisetum spicatum</i>	1545	1530	1680
<i>Saxifraga tenuis</i>	1540	1400	1635
<i>Sibbaldia procumbens</i>	1540	1480	1675
<i>Festuca vivipara</i>	1535	1530	1730
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	1535	1790, 1340	1700
<i>Sagina intermedia</i>	1530	> 800	1505
<i>Erigeron uniflorum</i>	1525	1530	1690
<i>Salix polaris</i>	1525	1530	1645
<i>Saxifraga foliolosa</i>	1525	1510	1275
<i>Silene acaulis</i>	1525	1530	1700
<i>Cerastium cerastoides</i>	1510	1225	1635
<i>Draba alpina</i>	1510	—	1260
<i>Antennaria alpina</i>	1505	1530	1690
<i>Draba lactea</i>	1505	1340	—
<i>Draba nivalis</i>	1505	1450	1070
<i>Minuartia biflora</i>	1505	1385	1700
<i>Potentilla Crantzii</i>	1505	1530	1615
<i>Saussurea alpina</i>	1505	1530	1665
<i>Saxifraga nivalis</i>	1505	1295	1605
<i>Thalictrum alpinum</i>	1505	1340	1550
<i>Antennaria carpathica</i>	1500	1320	—
<i>Polygonum viviparum</i>	1500	1530	1600
<i>Arabis alpina</i>	1485	c:a 1300	1635
<i>Oxyria digyna</i>	1485	1340	1675
<i>Ranunculus nivalis</i>	1485	1310	—
<i>Carex Lachenalii</i>	1470	1505	1600
<i>Gnaphalium supinum</i>	1470	1400	1675
<i>Sagina saginoides</i>	1460	1220	1450
<i>Taraxacum sp.</i>	1450	1310	1670
<i>Draba norvegica</i>	1445	c:a 1300	1500
<i>Sedum rosea</i>	1445	1370	1650
<i>Arnica alpina</i>	1440	> 800	—
<i>Campanula uniflora</i>	1440	1530, 1330	—
<i>Cassiope hypnoides</i>	1435	1580	1705
<i>Pedicularis hirsuta</i>	1435	1900, 1400	—
<i>Viola biflora</i>	1435	1310	1595
<i>Pedicularis lapponica</i>	1430	1435	1475
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1420	1170	1515
<i>Eriophorum Scheuchzeri</i>	1420	c:a 1300	1545
<i>Carex rupestris</i>	1410	1530, 1300	1550
<i>Festuca ovina</i>	1405	1425	1660
<i>Juncus biglumis</i>	1400	1330	1510
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1400	1510	1550
<i>Antennaria dioica</i>	1395	1365	1500, 1375
<i>Hieracium alpinum</i>	1390	1400	1605
<i>Luzula spicata</i>	1390	1330	1665
<i>Dryas octopetala</i>	1385	1290	1500

	Sulitelma m ö.h.	Sarek m ö.h.	Jämtland m ö.h.
<i>Veronica alpina</i>	1385	1310	1635
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	1375	1490	1645
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1375	1410	1500
<i>Equisetum scirpoides</i>	1370	1225	—
<i>Salix glauca</i>	1370, 1300	1335	1470, 1405
<i>Phyllodoce coerulea</i>	1370	1510	1630
<i>Agrostis borealis</i>	1365	1400	1465
<i>Astragalus alpinus</i>	1365	1330	1370
<i>Carex norvegica</i>	1365	1280	1445
<i>Equisetum variegatum</i>	1365	1270	1315
<i>Juncus trifidus</i>	1365	1430	1555
<i>Cerastium alpinum</i>	1360	1350	1605
<i>Carex vaginata</i>	1350	1330	1535
<i>Alchemilla glomerulans</i>	1345	1295	1400
<i>Bartsia alpina</i>	1345	1315	1600
<i>Cardamine Nymani</i>	1345, 1190	1060, > 800	1380, 1235
<i>Carex atrata</i>	1345	1270	1455
<i>Equisetum arvense</i>	1345	c:a 1300	1300
<i>Petasites frigidus</i>	1345, 1235	c:a 1300	1190
<i>Luzula Wahlbergii</i>	1340, 1190	1140	1335
<i>Lycopodium alpinum</i>	1335	1300	1550, 1435
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1335 (1 ex.), 1185	1270	1465
<i>Oxytropis lapponica</i>	1330	—	1135
<i>Potentilla nivea</i>	1330	—	1250
<i>Salix reticulata</i>	1330	1315	1480
<i>Diapensia lapponica</i>	1315	1400, 1250	1600
<i>Tofieldia pusilla</i>	1315	1230	1395
<i>Carex capillaris</i>	1310, 1225	1050	1305
<i>Carex dioica</i>	1300	> 800	1225
<i>Carex saxatilis</i>	1275	1225	1415
<i>Loiseleuria procumbens</i>	1270	1240	1545
<i>Parnassia palustris</i>	1270	1315	1320
<i>Euphrasia frigida</i>	1260	1210	1460
<i>Hierochloë odorata</i>	1260	1170	1280
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1260	1080	1450, 1345
<i>Anthoxantum alpinum</i>	1250	1270	1560
<i>Gentiana nivalis</i>	1250	1240	1480
<i>Rhododendron lapponicum</i>	1250	1200	—
<i>Cassiope tetragona</i>	1245	1610 (1 ex.)	—
<i>Saxifraga aizoides</i>	1245	1315, 1020	1330
<i>Carex atrofusca</i>	1230	> 800	1295
<i>Koenigia islandica</i>	1230	c:a 800	1195
<i>Scirpus caespitosus</i>	1230	1010	1285
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	1220, 1120	1160, 950	1605, 1500
<i>Kobresia myosuroides</i>	1220	1210	1280
<i>Melandrium apetalum</i>	1220	1315	—
<i>Rubus chamaemorus</i>	1220	1070	1300
<i>Chamorchis alpina</i>	1210, 1060	1170	1230
<i>Juncus triglumis</i>	1200, 1030	920	1270
<i>Juniperus communis</i> var. <i>montana</i>	1200	1200	1390
<i>Ranunculus acris</i>	1200	1425, c:a 1300	1535, 1445
<i>Rumex acetosa</i>	1200	1210	1495
<i>Viscaria alpina</i>	1195	1250	1455
<i>Andromeda polifolia</i>	1185, 970	1010, 800	1260
<i>Betula nana</i>	1185	1140	1340
<i>Minuartia stricta</i>	1185	1290	1195
<i>Campanula rotundifolia</i>	1180	1310, 870	1515

	Sulitelma m ö.h.	Sarek m ö.h.	Jämtland m ö.h.
<i>Arctostaphylos alpina</i>	1175	1340, 1210	1480, 1355
<i>Cystopteris fragilis</i>	1175	1170	1320
<i>Solidago virgaurea</i>	1175, 1060	1260	1495
<i>Trollius europaeus</i>	1175	1230	885
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	1160	1120	1495
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1145	1170	1535
<i>Pyrola minor</i>	1140	1230, 980	1425
<i>Lycopodium clavatum</i>	1130	1010	1325
<i>Saxifraga stellaris</i>	1125, 1015	1250	1685
<i>Phleum commutatum</i>	1120	1090	1475
<i>Pinguicula alpina</i>	1115	> 800	—
<i>Athyrium alpestre</i>	1110	1080	1470
<i>Carex canescens</i>	1110	880	1115
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1095	710	1590, 1495
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	1085	1260	1300
<i>Calamagrostis neglecta</i>	1080	> 800	1305
<i>Equisetum silvaticum</i>	1075, 890	920	1130
<i>Melandrium rubrum</i>	1075	1230, 1050	1485
<i>Trientalis europaea</i>	1075	1110	1375
<i>Geranium silvaticum</i>	1065	1110	1400
<i>Angelica archangelica</i> ssp. <i>norvegica</i>	1060	1080	1200
<i>Asplenium viride</i>	1060	980	1090
<i>Astragalus norvegicus</i>	1060	—	1300
<i>Coeloglossum viride</i>	1060	1010	1320
<i>Myosotis silvatica</i>	1060	1230, 920	1270
<i>Salix lanata</i>	1060	1315	1410
<i>Salix myrsinites</i>	1060	> 800	1170
<i>Veronica fruticans</i>	1060	—	1455
<i>Botrychium lunaria</i>	1050	—	1395
<i>Equisetum pratense</i>	1020	1180	1300
<i>Aconitum septentrionale</i>	970	960	c:a 1200, 1075
<i>Pyrola grandiflora</i>	945	1010	1150
<i>Viola palustris</i>	930	c:a 800	1365
<i>Polystichum lonchitis</i>	920	850	1305
<i>Leucorchis albida</i>	915	—	1270
<i>Carex aquatilis</i>	910	c:a 800	1080
<i>Gymnadenia conopsea</i>	910	—	1120
<i>Lastrea dryopteris</i>	910	1070, 970	1310
<i>Potentilla palustris</i>	905	960	1165
<i>Cornus suecica</i>	880	890	985
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> ...	870	950	1040
<i>Betula</i> sp.	815	1310, 1170	1180

Av ovanstående förteckning framgår att de flesta arterna stiger avsevärt högre i Jämtland än längre norrut. En statistisk jämförelse mellan Sulitelma och Jämtland för de ovan medtagna 159 arterna visar följande fördelning:

	antal arter
> 50 m högre i Sulitelma än i Jämtland	7
lika höjdstigning på 50 m när	30
50—200 m högre i Jämtland än i Sulitelma	52
200—300 m » » » » »	33
> 300 m » » » » »	24
saknas i Jämtland	13

De sju arter som stiger högre i Sulitelma än i Jämtland är *Saxifraga foliolosa* (höjd i Sulitelma 1525 m ö.h.), *Draba alpina* 1510, *D. nivalis* 1505, *Oxytropis lapponica* 1330, *Potentilla nivea* 1330, *Trollius europaeus* 1175, vilka alla är sällsynta i Jämtland, samt *Petasites frigidus* 1345, där endast en notering är högre än motsvarande i Jämtland. Man kan alltså inte tillmäta den större höjdstigningen i Sulitelma av dessa arter någon större betydelse.

Bland de som går mer än 300 m högre i Jämtland än i Sulitelma märks många kalkskyende eller indifferentia arter såsom *Anthoxanthum alpinum* 1250, *Epilobium anagallidifolium* 1220, *Rumex acetosa* 1200, *Solidago virgaurea* 1175, *Gnaphalium norvegicum* 1160, *Deschampsia flexuosa* 1145, *Phleum commutatum* 1120, *Athyrium alpestre* 1110, *Trientalis europaea* 1075 och *Viola palustris* 930, vilka troligen inte kunnat finna edafiskt lämpade lokaler på hög nivå i Sulitelma. Även några kalkgynnade arter stiger över 300 m högre i Jämtland tex. *Campanula rotundifolia* 1180 (finns också på kalkfattig mark enligt Kilander), *Saxifraga stellaris* 1125 och *Geranium silvaticum* 1065. Vidare märks några i Sulitelma mindre vanliga arter i denna grupp tex. *Veronica fruticans* 1060 och *Botrychium lunaria* 1050.

En liknande jämförelse mellan Sulitelma och Sarek ger följande fördelning:

	antal arter
> 200 m högre i Sulitelma än i Sarek	22
50—200 m » » » » »	46
lika höjdstigning på 50 m när	50
50—200 m högre i Sarek än i Sulitelma	26
> 200 m » » » » »	7
ej noterade eller saknas i Sarek	8

Flera av de arter som noterats > 200 m högre i Sulitelma än i Sarek har tyvärr ofullständigt undersökta höjdgränser inom Sarek, varför de inte diskuteras här. Bland övriga på > 200 m märks tex. *Saxifraga groenlandica* 1545, *Cerastium cerastoides* 1510, *Saxifraga nivalis* 1505, *Cardamine Nymani* 1345, *Carex capillaris* 1310 och *Juncus triglumis* 1200, vilka är kalkgynnade utom *C. cerastoides*.

Av de sju arter som noterats > 200 m högre i Sarek är *Pedicularis hirsuta* 1435 anedd som tillfällig på 1900 m i Sarek och *Ranunculus glacialis* 1695 begränsas i sin höjdstigning p.g.a. att Sulitelmafjällen inte är högre. *Saxifraga oppositifolia* 1535, *Cassiope tetragona* 1245 och *Ranunculus acris* 1200 har vardera endast en notering i Sarek > 200 m högre än motsvarande i Sulitelma.

Som slutomdöme kan sägas att kärlväxterna i Sulitelmafjällen stiger oftast något högre upp på fjällsluttningarna än c:a 60 km längre österut

i Sarekfjällen. Höjddifferensen är i medeltal c:a 100 m. I Jämtlandsfjällen däremot går de flesta kärlväxter i medeltal c:a 200 m högre än samma arter i Sulitelma.

Man skulle vänta sig att kärlväxternas höjdgränser skulle sjunka ju längre västerut man kommer (jfr skogsgränsen). Att så inte är fallet här beror förmodligen på att Sulitelma är rikare på lättvittrade och kalkrika bergarter än Sarek, vilket medför en större individrikedom och ökad sannolikhet att finna en viss art på hög nivå.

Vi vill här framföra vårt tack till Laborator G. Sandberg, som fört oss in på uppgiften, givit oss goda råd för fältarbetet och granskat manuskriptet.

För värdefulla observationer av lufttryck och temperatur i Fauske tackar vi Telegrafbestyrer A. Brembo och personalen på Telegrafverket i Fauske. Vidare erhöles god hjälp från Sulitjelma Gruvor med transport av proviant och utrustning för vilket framföres tack till ledningen och personalen där. Ing. A. Olsson, Västerås, deltog i fältarbetet 1958 och underlättade på ett värdefullt sätt vårt arbete.

Summary

Altitude limits for vascular plants have been determined on nine Swedish mountains in the surroundings of Mt Sulitelma. The region studied is situated just north of the 67th parallel and its area is about 300 km².

The results are presented in Part I of the present paper for different slopes of each mountain because of the differences in edaphic and climatic conditions between individual mountains in this region. For Mt Staddatjåkko a comparison is given between five slopes facing N, NE, E, S and W resp. (see page 294).

The mean values of the boundaries of altitudinal belts in the district are the following:

Upper limit of the low-alpine belt in favoured slopes S, SW, W ..	1100 m s.m.
" " " " " " " " unfavoured slopes	1000 " "
lower limit of the high-alpine belt	1400 " "

In Part II, a list including about 250 species, all altitude limits measured are compiled and a rough idea is given of the frequency of each species within the investigated area. Finally the altitude limits of plants within Sulitelma are compared with those in other regions of the Swedish mountains — Sarek and Jämtland (page 426).

Citerad litteratur

ALMÉN, B. och ALMÉN, O. 1959 a: Kärlväxternas höjdgränser i Sulitelmafjällen I. Växtgeografisk översikt. — Bot. Not. 1959.
 — — 1959 b: Sulitelmas glaciärer. — Till Fjälls 1959.
 ARWIDSSON, TH. 1926: Floristiska notiser från Pite Lappmark huvudsakligen nordvästligaste delen. — Bot. Not. 1926.

- ARWIDSSON, TH. 1943: Studien über die Gefässpflanzen in den Hochgebirgen der Pite Lappmark. — Acta Phytogeogr. Suec. XVII.
- HULTÉN, E. 1944: Flora of Alaska and Yukon IV. — Lunds Univ. Årsskr. 41:1.
— 1945: Studies in the *Potentilla nivea* group. — Bot. Not. 1945.
— 1949: On the Races in the Scandinavian Flora. — Sv. Bot. Tidskr. 43.
- HYLANDER, N. 1941: Förteckning över Skandinaviens växter. I. Kärleväxter. Lund.
— 1953: Nordisk kärleväxtflora I. Uppsala.
- KILANDER, S. 1955: Kärleväxternas övre gränser på fjäll i sydvästra Jämtland. — Acta Phytogeogr. Suec. 35.
- LÖVE, Å., och LÖVE, D. 1948: Chromosome Numbers of Northern Plant Species. — Univ. Inst. Appl. Sc. Dept. Agric. Rep. B:3, Reykjavik.
- LÖVKVIST, B. 1957: De skandinaviska arterna i *Cardamine pratensis*-komplexet. — Bot. Not. 1957.
- SELANDER, S. 1942: *Potentilla emarginata* Pursh i Sverige. — Bot. Not. 1942.
— 1950: Floristic Phytogeography of South-Western Lule Lappmark, del I och II. — Acta Phytogeogr. Suec. 27.
- ÅBERG, B. 1949: Om kärleväxternas höjdgrenser i Sarek. — Sv. Bot. Tidskr. 43.

Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1958

AV INGVAR BJÖRKMAN

Statens växtskyddsanstalt

Föreliggande arbete är en fortsättning av den inventering och bestämning av fysiologiska raser av stråsädesrost, som bedrivits under 1956 och 1957 av docent Arne Gustavsson (1957 a, 1957 b, 1958 och 1959). Insamlingsarbetet har fördelats så, att material från Östergötland, Småland, Öland och Blekinge samt delar av Södermanland och Skåne insamlats av mig själv, medan Gustavsson utfört detta arbete i större delen av övriga Sverige samt delar av Finland. Dessutom har, som svar på utsänt cirkulär, prover inkommit från ett flertal andra personer.

Undersökningsmetod

Vid rasbestämningarna, som utförts vid Statens växtskyddsanstalts laboratorium i Svalöv, har den tidigare beskrivna metoden (Gustavsson 1957 b), vilken utarbetats efter nordamerikanskt och tyskt mönster, huvudsakligen följts. Ett par förändringar har dock vidtagits.

För att rostsporerna skall kunna gro på värdväxten fordras att denna är fuktig. På grund av bladens vaxbeläggning är det emellertid svårt att få vattnet att stanna kvar på bladytan. Tidigare har därför vaxskiktet avlägsnats före duschningen med vatten. Vaxbeläggningens borttagande har ingen betydelse för rostsvampens inträngande i värdväxten, då detta sker genom klyvöppningarna. Utan men för svampens utveckling kan således detta arbetsmoment uteslutas under förutsättning att man på annat sätt kan få ett fuktighetsskikt att fästa vid bladytan. Genom att tillsätta 0,1 % vätningsmedel till vattnet har detta lyckats mycket bra. Det använda preparatet har varit TWEEN 20 (polyoxyethylene-sorbitan-monolaurate). Metodändringen har inneburit en stor arbetsbesparing, och det nya förfarandet har givit lika säkra resultat som det förut tillämpade. Jämförande försök visade nämligen att vät-

ningsmedlet ej alls tycks påverka rostsvampen in vivo under f.ö. normala betingelser. Sporgroningsförsök på agarplattor i slutna petriskålar gav emellertid till resultat att groningen försenades, och att groddslangarna ej utvecklades normalt, då vätningsmedel fanns i skålarna. En tänkbar anledning till detta kan vara, att luften i de slutna skålarna mätts av vätningsmedlet, som därigenom kan ha en skadlig inverkan på sporgroningen.

Den andra metodändringen, som kan betecknas såsom ett utbyggande av den tidigare använda metoden, berör endast brunrost och kronrost. Beträffande dessa rostarter konstaterades så småningom under arbetets gång att blandningar av raser var mycket vanliga i fältproven. För att skilja sådana raser från varandra kan man använda den metod som anvisats av bl.a. Newton & Johnson (1932), d.v.s. avläsning av två reaktionstyper samtidigt på en eller flera testsorter. Eventuellt får isolering och förökning utföras från dessa testsorter, varefter ny rasbestämning får göras på testsortimentet. I de fall då rasblandningar är vanliga blir emellertid resultaten relativt osäkra. Stor risk föreligger att blandningar avläses som rena raser med felbestämning som följd. För att om möjligt eliminera denna felkälla har efter första förökningen av det insamlade materialet en ny förökning skett från en enda sorus. I regel har sedan ytterligare en uppförökning måst företagas för att erhålla tillräckligt med sporer till testsortimentet.

Straib (1937) har påvisat, att man ur en enda sorus genom ensporskulturer kan isolera flera raser. Metoden med ensoruskulturer är således inte helt invändningsfri, men laboratoriets resurser tillåter f.n. inte det betydligt mera komplicerade arbetet med ensporskulturer. Mot både enspors- och ensorusmetoden kan invändas att raser lätt kan förbises, då endast ett begränsat antal isoleringar från ett prov kan utföras. Vid de här gjorda ensoruskulturerna har t.o.m. antalet isoleringar begränsats till en per insamling. Motivet härför har varit att få med prover från så stor del av landet som möjligt. Antalet genomförda rasbestämningar har sedan i sin tur begränsats av växthusutrymmet och isoleringsmöjligheterna.

Avläsningen av testsorternas reaktioner har skett i samråd med Gustavsson för att erhålla så stor jämförbarhet som möjligt mellan de olika årens rasbestämningar. Detta förfarande har varit nödvändigt, då en viss subjektivitet vid avläsningarna tyvärr är ofrånkomlig. Eftersom reaktionstyperna 0—2 betecknas som resistent och 3—4 som mottagliga, måste nämligen en gränsdragning ske mellan typerna 2 och 3, då bestämningstabellerna i regel endast tar hänsyn till om värd-

växten är resistent eller mottaglig (eller i några få fall intermediär, d.v.s. med alla reaktionstyperna samtidigt). De olika reaktionstyperna går emellertid kontinuerligt över i varandra, varför denna gränsdragning måste bli tämligen subjektiv i vissa fall. Som regel har dock test-sorterna valts så, att de ger entydiga reaktioner för resistens, t.ex. 0 eller 1, eller för mottaglighet, t.ex. 4.

Inventeringsresultat

Under året insamlades närmare 800 prover, men detta visade sig vara för mycket för laboratoriets kapacitet. Av dessa analyserades 580 prover från september 1958 till maj 1959. Därav utgjorde 276 insamlingar av A. Gustavsson, 189 egna insamlingar och 115 prover, som insänts av andra personer.

Vetesvartröst, *Puccinia graminis tritici* (Pers.) Erikss. & Henn. Svartröstangreppen på vete var 1958 i allmänhet av ringa omfattning inom de undersökta områdena med undantag av Halland och Öland samt delar av Kalmar län. Särskilt på södra Öland fanns fält med mycket kraftiga angrepp i mitten av augusti.

Av de 132 proven erhöles positivt resultat i 128 fall. Rasblandning konstaterades i 3 prover, varför antalet rasbestämningar uppgick till 131. Tre av dessa förblev emellertid ofullständigt bestämda. I ett prov från Finland kan möjligen raserna 75 och 184 ha ingått. F.ö. kan noteras att de tidigare konstaterade raserna 11 och 34 ej alls tycks ha förekommit i 1958 års prover. Testsorten Reliance är starkt mottaglig för dessa båda raser, medan den är praktiskt taget immun mot raserna 17, 21 och 133. Vid analyseringen av årets svartröstprover har Reliance visat mer eller mindre fullständig immunitet i samtliga fall utom ett — det ovannämnda finska provet. I detta konstaterades en ras eller biotyp, för vilken Reliance var mottaglig. Den kunde dock tyvärr ej bestämmas på grund av ett kraftigt angrepp av vetemjöldagg på test-sortimentet.

Två insamlingar av vetesvartröst på korn gjordes, en på Öland och en i Småland. Båda visade sig tillhöra ras 21, som f.ö. var mycket starkt dominerande under året. Inte mindre än 80 % av alla rasbestämningarna utgjordes av denna.

Rasernas geografiska och procentuella fördelning framgår av nedanstående tabell.

Område	Ras	17	21	133	Övriga	Utan resultat	Summa prover
Skåne		1	27	1	—	1	30
Blekinge		2	8	—	—	—	10
Halland		5	8	—	—	—	13
Småland		2	23	—	1	—	25
Öland		4	12	—	—	1	16
Östergötland		1	14	1	—	1	17
Västergötland		2	6	—	—	1	9
Närke		—	1	—	—	—	1
Södermanland		—	2	—	—	—	2
Uppland		1	2	2	—	—	5
Hälsingland		1	1	—	—	—	2
Finland		—	1	—	2	—	3
Summa		19	105	4	3	4	132
	%	15	80	3	2	—	—

Vetebrunrost, *Puccinia triticina* Erikss. Denna rostart förekom allmänt under året, men angreppen var i regel av ringa omfattning. Även beträffande denna svamp utgjorde emellertid Öland ett undantag. Där förekom i en del fall mycket kraftiga angrepp, vilket f.ö. kunde noteras på enstaka fält även i Småland och Östergötland men då alltid av mycket lokal karaktär.

192 prov undersöktes, men av dessa misslyckades 44 i förökningarna, oftast beroende på att proven tagits ur fält med mycket svaga angrepp. I 36 av de 148 positiva proven konstaterades rasblandningar. Den tidigare omnämnda övergången till ensorkulturer minskade denna frekvens något, vilket underlättade avläsningarna. Någon skillnad i rasfördelning mellan testresultaten från ensorkulturer och masskulturer kunde emellertid inte konstateras (jfr havrekronrost), varför samtliga resultat medtagits i nedanstående tabell.

Område	Ras	11	14	20	53	57	61	77	107	Övriga	Utan resultat	Summa prover
Skåne		—	—	1	—	4	1	—	16	2	—	20
Blekinge		—	1	1	—	—	—	1	1	—	3	6
Halland		—	—	1	—	5	—	1	7	—	2	12
Småland		1	—	—	—	2	—	—	4	4	1	11
Öland		—	—	—	—	3	1	—	5	3	—	8
Gotland		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Östergötland		1	1	—	1	4	—	—	14	3	4	24
Västergötland		1	1	1	—	11	—	—	10	2	16	34
Dalsland		—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	3
Värmland		1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	4
Närke		—	1	—	—	1	—	—	3	1	2	8
Västmanland		—	—	—	1	—	1	—	2	3	2	6
Södermanland		2	3	—	—	2	—	—	8	1	5	19
Uppland		1	2	—	—	14	1	—	5	4	2	26
Hälsingland		—	—	1	—	2	—	—	2	2	1	6
Västerbotten		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Finland		—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	3
Summa		7	9	6	2	48	4	2	81	25	44	192
	%	4	5	3	1	26	2	1	44	14	—	—

Som framgår av tabellen har raserna 107 och 57 dominerat ganska kraftigt, medan raser som angriper testsorten Malakof (raserna 20 och 77) noterats endast sporadiskt. I de fall då rasblandningar förekommit, har ofta en ras kunnat bestämmas, medan en eller flera förblivit obestämda. Dessa inryms då i gruppen »Övriga». En stor del av denna grupp utgöres av en ganska enhetlig rastyp med reaktioner liknande ras 107.

Resultaten av brunrostbestämningarna är tyvärr, som tidigare framhållits av Gustavsson (1958 och 1959), behäftade med ganska stor osäkerhet. Några enkla försök under våren 1959 visade t.ex. att testsorten Carina kan ge ganska varierande reaktionstyper under varierade temperaturbetingelser, varför viss reservation måste lämnas för ovanstående sammanställning.

Vetegulrost, *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. & Henn. Endast 2 prover insamlades av denna svamp, båda i Finland. Uppförförkingarna misslyckades emellertid, varför rasbestämningar ej kunde utföras.

Havresvartröst, *Puccinia graminis avenae* (Pers.) Erikss. & Henn. Kraftigare angrepp av svartrost på havre tycks under året endast ha förekommit lokalt, men mindre betydelsefulla infektioner konstaterades över större delen av landet. Bl.a. insändes 5 prover från så nordliga trakter som Ångermanland.

Fördelningen av de 90 behandlade proven framgår av nedanstående tabell, där även A-raserna utskilt. (Jfr Gustavsson 1958 b och 1959).

Område	Ras	3	3A	4	4A	6	6A	7	7A	Utan resultat	Summa prover
Skåne	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	4
Blekinge	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Halland	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Småland	4	1	2	—	1	2	6	1	—	—	14
Öland	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Östergötland	6	2	5	—	3	2	5	—	1	—	19
Västergötland	2	—	—	—	3	2	2	2	1	—	11
Närke	—	1	1	2	1	—	1	—	3	—	8
Västmanland	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	3
Södermanland	—	—	2	—	3	2	3	1	1	—	9
Uppland	5	1	—	1	2	2	—	1	—	—	12
Ångermanland	1	—	1	—	—	2	—	—	—	1	5
Norge	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Summa	23	5	13	3	15	13	19	6	7	—	90
	0/0	24	5	13	3	16	13	20	6	—	—

Havrekronrost, *Puccinia coronata avenae* (Corda) Erikss. & Henn. Denna rostart var den allmännast förekommande under året. Svåra skador förorsakades på havren i Uppland och Södermanland. Även i Östergöt-

land och Västergötland iakttoogs många fält, som var mycket kraftigt angripna. I övriga delar av landet var angreppen av mindre omfattning. Stora lokala variationer förekom dock, varvid ofta kraftiga infektioner kunde konstateras i nära anslutning till *Rhamnus cathartica* L.

198 prover av havrekronrost analyserades. Rasblandningar visade sig snart nog, som tidigare påpekats, vara mycket vanliga. Anledningarna till detta förhållande måste vara, dels den rikliga förekomsten av svampen i fråga under året, dels det relativt stora antal raser, som uppträder av denna rostart i vårt land, vilket konstaterats tidigare (Gustavsson 1957 b). Som nämnts inledningsvis ändrades under arbetets gång metodiken från masskulturer till ensoruskulturer. Vid närmare granskning av resultaten från dessa båda metoder visade det sig att frekvenserna av raserna blev olika efter de två förökningssätten. Vid testning av prover, som förökats genom masskultur, erhöles en överrepresentation av raser, som förmår angripa flera testsorter, i förhållande till de resultat, vilka erhöles efter prover, som förökats med ensoruskulturer. Motsvarande underrepresentation erhöles för raser, som inte förmår angripa någon eller endast en av testsorterna. Som exempel kan nämnas att ras 231, som angriper Anthony och Ukraine, vid testningarna efter masskulturer syntes förekomma med 32 %, medan den vid testningar efter ensorusförökning förekom i endast 14 % av fallen. Här måste man räkna med att de rätta raserna vid avläsningarna dolts i rasblandningar vid analyser enligt förstnämnda metoden. Av denna anledning har i nedanstående tabell endast medtagits resultat av rasbestämningar efter ensorusförökning samt efter sådana masskulturer, där rasblandningen kontrollerats genom ny isolering och testning.

Område	Ras	226	228	229	230	231	232	238	239	240	Övriga	Utan resultat	Summa prover
Skåne	—	8	—	4	1	—	—	4	1	5	1	20	
Blekinge	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	3	
Halland	—	4	1	—	3	—	2	—	1	1	1	10	
Småland	1	4	2	3	1	—	1	4	1	2	1	17	
Öland	—	3	—	—	1	1	—	1	1	1	—	8	
Östergötland	—	5	2	—	5	2	—	6	2	6	4	27	
Västergötland	—	12	1	3	5	—	—	4	2	2	3	32	
Dalsland	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	
Värmland	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Närke	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Västmanland	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	2	
Södermanland	2	2	2	—	4	1	—	3	3	5	—	17	
Uppland	2	2	1	1	4	1	—	1	3	9	—	16	
Hälsingland	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	
Ångermanland	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
Norge	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Summa		6	51	10	11	26	6	6	23	14	33	11	166
	%	3	27	6	6	14	3	3	12	8	18	—	—

I gruppen »Övriga» ingår raser, som förekommit i analyserna högst 5 gånger. Dessa raser är (med antalet bestämningar inom parentes): 203 (2), 209 (4), 210 (4), 211 (3), 212 (5), 234 (5), 235 (2), 237 (1), 284 (5), och 297 (2).

Vid närmare granskning av primärmaterialet för tabellen visar det sig att Uppland representeras av ett vidare rasspektrum (14 raser) än något annat område med jämförbart antal prover eller rasbestämningar. Materialet är för litet för direkta slutsatser, men man kan kanske våga göra antagandet att nybildningen av raser är relativt stor inom detta område. Enligt Hultén (1950) är nämligen *Rhannus cathartica* mera allmänt förekommande i Uppland än i något annat av de områden, där provtagning skett i större omfattning under året. Tillfällena till sexuell förökning hos kronrosten, med därav följande möjligheter till omkombination, är således här stora.

Vid arbete med obligata parasiter, såsom rostsvampar, ställs man ofta inför svåra problem på grund av den växelverkan som förekommer mellan de båda växterna — parasiten och värdväxten, och den betydelse som miljöfaktorer har för detta förhållande. För att erhålla fullt jämförbara resultat av olika försöksserier skulle man behöva konstant miljö eller i varje fall svängningar inom måttliga gränser för de olika miljöfaktorerna. I ett vanligt växthus är detta tyvärr omöjligt. Solinstrålningen kan t.ex. ej helt hindras och därmed ändras bl.a. belysning, temperatur och relativ luftfuktighet. Dessutom tillkommer svårigheten att förebygga sporspridning mellan olika kulturer och därmed följande blandningar, speciellt under den varmare årstiden, då genomluftning måste ske i växthuset.

För att om möjligt komma till rätta med dessa problem har under året en ny metod prövats. Principen för denna är att rostsvampen odlas på avtagna blad av värdväxten i den organiska föreningen benzimidazol. Metoden kommer att beskrivas i ett kommande häfte av denna tidskrift.

Summary

Physiologic Races of Cereal Rusts in Sweden in 1958

This paper contains the results obtained from material collected during 1958 and is a continuation of the reports earlier published by Gustavsson (1957 a, 1957 b, 1958 a, 1958 b, and 1959) concerning his results during 1956 and 1957.

A study has been made of 580 samples of the collected material; the main part of the material is from Sweden, but a few collections from Norway and Finland have also been examined.

The attacks of stem rust of wheat (*Puccinia graminis tritici*), leaf rust of

wheat (*P. triticina*) and stem rust of oats (*P. graminis avenae*) were as a rule of small extent. Heavier damage was found in only a few places. Crown rust of oats (*P. coronata avenae*) caused, however, a marked reduction of the yield, especially in the northern parts of South Sweden.

An analysis was made of 132 collections of wheat stem rust. The three races 17, 21, and 133 were found; race 21 was found in no less than 80 % of the samples.

The races 107 and 57 were the most common ones in the 192 samples of wheat leaf rust.

In the 90 studied collections of oat stem rust the races 3, 7, 6 and 6A were found to be more frequent than other races.

The 166 analyses of oat crown rust showed that the race spectrum of this species is wider than those of other rusts discussed here. Nineteen different races were determined; race 228 was the dominating one, followed by the races 231 and 239.

Litteratur

- GUSTAVSSON, A. 1957 a. Rasinventering av stråsådesrost. — Växtskyddsnotiser 21: 39—41.
- 1957 b. Fysiologiska raser av stråsådesrost i Sverige 1956. — Bot. Not. 110: 293—306.
- 1958 a. 1957 års inventering av stråsådesrost. — Växtskyddsnotiser 22: 43—45.
- 1958 b. New races of oat stem rust and crown rust in Sweden. Nuevas razas de las royas del tallo y de la hoja de la Avena en Suecia. — Robigo [Castelar, Argentina] 6: 15—16.
- 1959. Fysiologiska raser av stråsådesrost i Sverige 1957. — Bot. Not. 112: 313—320.
- HULTÉN, E. 1950. Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm.
- NEWTON, M. & JOHNSON, T. 1932. Specialization and hybridization of wheat stem rust, *Puccinia graminis tritici*, in Canada. — Bull. Dom. Can. Dep. Agr. 160, N.S.
- STRAIB, W. 1937. Die Bestimmung der physiologischen Rassen von *Puccinia coronata* Cda auf Hafer in Deutschland. — Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft 22: 121—157.

Analyse der Rhynien-Basis und Nachweis des Gametophyten

Von HELLMUT MERKER

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 135)

Betrachtet man die klassische Rekonstruktion der Rhynien von Kidston und Lang (6), so stösst man an gewissen entscheidenden Punkten auf Probleme, die mit der traditionellen Auffassung über die Psilophytalen unlösbar bleiben und auf die ich in einer früheren Stellungnahme kurz hingewiesen habe (10). Seit der Veröffentlichung jener bahnbrechenden Arbeiten sind in der botanischen Forschung Erkenntnisse erworben worden, die zu damaligen Zeiten fehlten, aber nun geeignet sind, die englischen Entdeckungen in ein noch schärferes Licht zu stellen, um die letzten undurchsichtigen Züge der Psilophytalen aufzuhellen. Die dafür wichtigsten Argumente und Erwägungen sind m.E. folgende:

1) Für den Fussteil der Rhyniaceen wurde von Kidston und Lang die Bezeichnung Rhizom gewählt. Ein Rhizom ist ein Kormus (Erdspross, ausgezeichnet durch Stengel, Blatt und Wurzel), die Rhynien aber sind gestaltlich noch Thallophyten. Der Terminus Rhizom ist hier organographisch unangebracht, da er erstens unsachgemäss ist und zweitens die Gefahr in sich birgt, Wesentliches zu verschleiern. Obwohl die Luftorgane anatomisch fortgeschrittener gebaut sind als die Erdorgane, werden sie lediglich als thallös aufgefasst (15). Daher kann die Bezeichnung Kormus (=Rhizom) nicht für die Erdorgane in Betracht kommen. Ein indifferenter Ausdruck wie „Kriechteil“ wird daher in der folgenden Zergliederung des Fussteils bei der Rekonstruktion verwendet.

2) Die Kriechteile finden keinen durch Dichotomie verständlichen Anschluss an den Aufbau der telomischen Lufttriebe. Die Dichotomie, als wesentlicher Zug hier immer wieder, letztlich von Foster (5), herausgestellt, endet beim Uebergang von den vertikalen zu den horizontalen Teilen. Nach Gabelungen im Kriechteil wachsen nicht, wie nach Scheitelungen im Lufttelom oder nach Gabelungen bei Dichotomie im allgemeinen, die beiden Gabeläste im selben Verzweigungswinkel und in der begonnenen Verzweigungsrichtung weiter,

sondern jeweils ein Teil der Gabel wächst stark verkürzt waagrecht weiter, während der andere ganz unvermittelt zu negativ geotropischer Reaktion überwechselt und als telomischer Lufttrieb sowohl in Länge als auch Funktion begünstigt wird. Beim Übergang von den horizontalen zu den vertikalen Organen ist die Dichotomie ausgelöscht, das Verzweigungssystem Kriechteil-Luftteil ist nicht homogen. Die Aufstiegsweise, die Abgangswinkel der stehenden Triebe widersprechen dem dichotomen Verzweigungsgesetz. Sie verlaufen nicht, wie z.B. bei *Lycopodium clavatum* prostrat-aufsteigend, sondern oft in scharfem Knie senkrecht hinauf.

3) Dieser heterogene Zug wird dadurch unterstrichen, dass die Stele der Lufttriebe z.B. bei *Hornea Lignieri* an der Übergangsstelle zum Kriechteil in einer polyedrischen Zellgruppe blind endet. Dem Kriechteil fehlt die Stele der oberirdischen Pflanzenteile gänzlich. Handelte es sich um ein Rhizom und eine echte dichotome Verzweigung, müsste sich die Stele in den Kriechteil fortsetzen. Dieser Zug wurde seit jeher in der wissenschaftlichen Debatte als sehr absonderlich empfunden.

4) Lufttriebfreie, nackte Stränge, die durch andere Pflanzenteile hindurchwachsen, sind festgestellt worden. Dies spricht dafür, dass die Dichotomie der Kriechteile einem eigenen Rhythmus folgt, der nichts mit dem Abzweigen nach oben zu tun hat. Viele Prothallien rezenter Arten verhalten sich, was das Durchwachsen betrifft, ebenso. (Vergl. Punkt 5).

5) Die Abwesenheit des Gametophyten wird von Kidston und Lang dadurch zu erklären versucht, dass die Urlandpflanzen ein so zartes Prothallium gehabt haben dürften, dass es nicht hat versteinern können. Dem widerspricht zunächst einmal, dass im Paläozoikum die Eusporangiaten alleinherrschend waren, wie dies u.a. Mägdefrau in seiner Paläobiologie der Pflanzen (9) anführt. Diese Gruppe zeichnet sich in ihren heute noch lebenden Vertretern durch verhältnismässig kräftige Prothallien aus. Zum andern sind uns im verkieselten Rhynientorf sehr zarte Gebilde wie Meristeme, Pilzhyphen, Tetrasporen, Rhizoide und mikroskopische Algen (1) tadellos überliefert. Weiterhin sind uns anderorts sogar zellwandlose Bakterien und Cyanophyceen aus dem Kambrium und Präkambrium (Bubnoff, Zimmermann, Kräusel u.a.), sowie auch Moosarchegonien aus dem Keuper erhalten geblieben. Die angenommene Zartheit muss auch schon deswegen bezweifelt werden, weil die ursprünglichsten Archegoniaten stark entwickelte Gametophyten gehabt haben müssen, wenn der Begriff der Reduktion zu Recht bestehen soll (11 und 13). Jene Zurechtlegung wird von Kidston und Lang u.a. auch dadurch zu begründen versucht, dass „alle“ lebenden Farne einen zur grössenmässigen Bedeutungslosigkeit reduzierten Prothallus aufweisen. Dies ist beim Stand unserer heutigen Kenntnisse von Gametophyten bei Eusporangiaten und Leptosporangiaten unhaltbar, widerspricht sich auch selbst, wenn man am Reduktionsprinzip festhält: was heute reduziert ist, muss im Devon stärker entwickelt gewesen sein. Die überwiegende Zahl der Gefässkryptogamenklassen und Unterklassen weisen vegetativ hochleistungsfähige Prothallien auf. Sogar auch nur eine auf die Klasse der Farne beschränkte Betrachtung macht eine Verallgemeinerung jener Art hinfällig, denn gerade bei den ursprünglichen Farnen wie Ophioglossaceen, Marattiaceen und Osmundaceen sind perennierende, zylindrische, strangförmige, knollige, riemenförmige, gelappte und auch mykorrhizaführende Körper

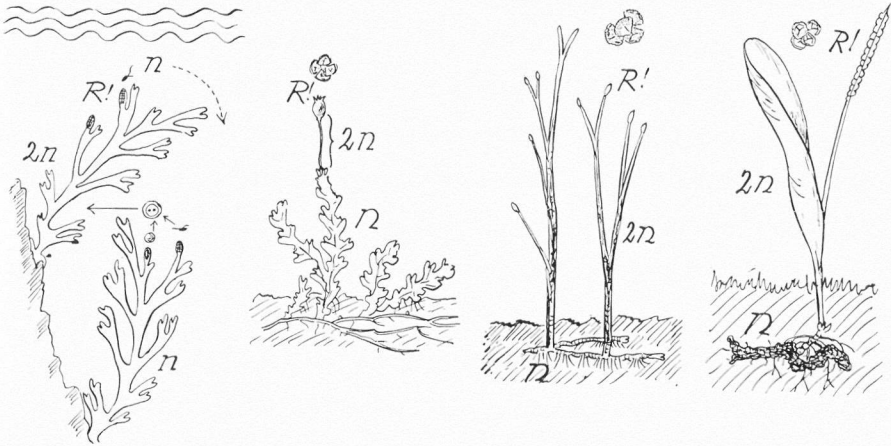


Fig. 1. Gegenüberstellung von vier verschiedenen, nicht phylogenetisch gemeinten Planlösungen des Generationswechsels. (Braunalge, Moose, Rhyniaceae, Ophioglossum). In der Reihe der verwirklichten Generationswechsellmöglichkeiten füllen die Rhyniaceen nach der neuen Deutung geradezu eine Lücke aus.

als Prothallien vorherrschend oder doch reichlich vertreten, wurden und werden jedoch nur allzuleicht übersehen, da sie (meist) unterirdisch vegetieren (Fig. 4). Der Artenreichtum und die ungeheure Verbreitung gewisser Leptosporangiaten mit zarter n-Phase beweisen lediglich, dass ein hygro- und mesophytischer Entwicklungszweig, nämlich der mit mehr oder weniger dorsiventralen, häutigen, oberflächlichen Gametophyten über die vielen anderen Grosseinheiten mit walzigen, strang- bis knollenförmigen Prothallien hinaus in unseren und tropischen Klimaten zum Artenbildungsdurchbruch und grossen Individuenreichtum gelangte. Es ist der Typ von Prothallien, den wir, trotz seiner Kleinheit, sehen, da er an der Oberfläche lebt. Obwohl sie bei den übrigen, \pm xerophytischen Vertretern stärker entwickelt sind, fallen sie nicht auf, da sie unterirdisch leben. Es sei hier festgestellt, dass es gerade diese sind, die Pteridophyten sporadisch durchnässter Standorte oder sehr wechselfeuchter, raschdräniertes Substrate, also Halbwüstenfarne, Epiphyten und Lithophyten auch heute noch kennzeichnen. Die besondere entwicklungs-mässige Veranlagung des mehrjährigen (zweijährigen) Gametophyten ist hier die Voraussetzung für das Erscheinen des Sporophyten: in der kurzen Nässezeit kann nicht die Entwicklung sowohl des Gametophyten aus einer Spore als auch des Sporophyten aus den Gametangien bewältigt werden, wohl aber der letztere Abschnitt aus einem fertigen, vorjährigen Gametophyten (vergl. Punkt 4, 7, 12). Dieser teilt also seine Entwicklung auf in eine vegetative Erstarkung während der einen Feuchtperiode und eine generative Phase während der folgenden. Dies ist aller Wahrscheinlichkeit nach die Erklärung für das von Kidston beobachtete Phänomen, dass der mit Lufttrieben besetzte Kriechteil kurzlebiger erscheint als die Lufttriebe selbst, während gleichzeitig auch frische, nackte Kriechteile vorhanden sind. Ich halte sie für Prothallien im Jugend-

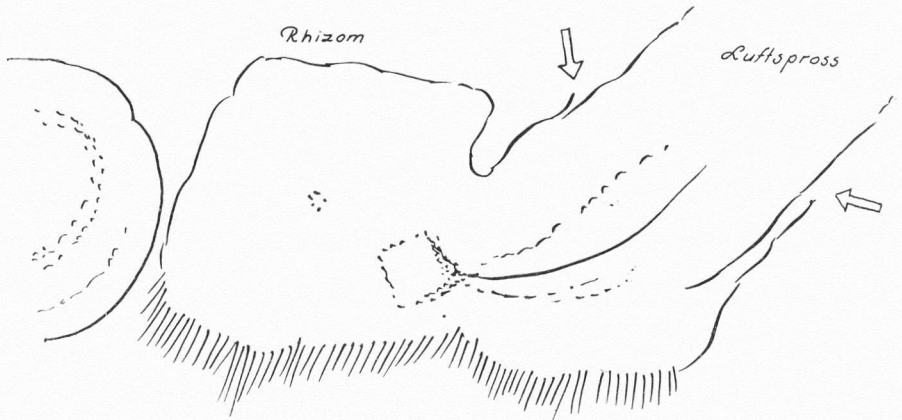


Fig. 2. *Rhynia Gwynne-Vaughani* Querschliff. Strichzeichnung nach photographischer Wiedergabe in Kidston und Lang (6). 52: 3—4 1921 Plate I Vol. 52 fig. 1. Die Pfeile weisen auf Bildungen, die Umwallungen der Lufttriebe darstellen können. Derartige Umwallungen treten rezent häufig an den Ausgangspunkten von Sporophyten aus Prothallien auf. Die Einengung beim Übergang Rhizom/Luftspröss spricht nicht für dichotome Verzweigung.

zustand bezw. für Fortsetzungen unbefruchteter überjähriger Gametophyten. Der mehrfach bemerkte stärkere Zerfall von tragenden Kriechteilen erhält ohne weiteres seine Erklärung in der Tatsache, dass ein Organ, das erstens seine Aufgabe erfüllt hat (Befruchtung, Ausbildung des Sporophyten) und zweitens dem Edaphon des nährstoffreichen Moores ausgesetzt ist, schneller der Auflösung anheimfällt als der Luftteil.

6) Die Kriechteile der verschiedenen Urlandpflanzenarten unterscheiden sich viel stärker voneinander als die Lufttriebe. Die knolliglappige Form der *Hornea* (*Horneophyton*) weicht stark von jeglichem Rhizomcharakter bei Primitivpflanzen ab. Auch bei *Asteroxylon* treffen wir auf die Erscheinung, dass der anatomische Zustand der Kriechteile viel primitiver ist als der der Lufttriebe. Primitivere Histologie bei gleichzeitiger Vielgestaltigkeit kann kennzeichnend für Prothallien sein (z.B. Hymenophyllaceae).

7) Die Kriechteile erscheinen nach Kidston und Lang meist kurzlebiger als die aufrechten Teile, Rhizome müssten eher langlebiger sein oder doch wenigstens gleichaltrig werden. Die Erklärung für diesen Zug ist in Punkt 5 gegeben.

8) Die Rhizoide haben keine Querwand, was dem normalen Zustand bei Rhizomrhizoiden widerspricht; für Prothallien jedoch sind, mit ganz wenig Ausnahmen, unicellulare Rhizoide kennzeichnend.

9) Der Rhizoidbesatz ist auf die Kriechteile konzentriert oder beschränkt. Der aufwärtsgerichtete Schenkel einer Verzweigung ist auch in unmittelbarer Nähe des Kriechteils meist völlig frei von Rhizoiden. Bei einer Rhizomverzweigung müsste man erwarten, dass auch der aufsteigende Gabelast reichlich Rhizoide trägt, soweit er in der Erde steckt.

10) Aus einigen Abbildungen in Kidston und Langs Veröffentlichung scheint hervorzugehen, dass der Basalteil der Lufttriebe von rhizoidbesetzten Umwallungen des Kriechteils umgeben sein kann (Fig. 2).

11) Die reichlich gefundenen Tetrasporen reihen sich zwanglos in jenen kugeltetraedrischen Typ ein, der *Ophioglossum*, *Lycopodium* u.a. (Fig. 4) kennzeichnet, stehen also in dieser bedeutungsvollen Hinsicht morphologisch diesen näher als Leptosporangiaten, die hauptsächlich bohnenförmige Sporen (und \pm häutige, oberflächliche Prothallien) aufweisen.

12) Soweit uns die ökologischen Verhältnisse im Devon-Rhynie (Schottland) bekannt sind, deuten sie darauf hin, dass empfindliche Prothallien keine Aussicht hatten, sich durchzusetzen: Überschwemmungen, Austrocknung des Niedermoores, Übersandungen, Frost, hoher Elektrolytgehalt fordert robuste Gewebe. Nach Filzer (4) waren die Rhynien ausgesprochene Xerophyten, ihre Leitbahnquerschnittsverhältnisse zur Oberfläche entsprechen extremen Wüstenpflanzen. Dies stimmt auch gut mit den heute geltenden historisch-geologischen Indizien überein, dass Schottland im Devon zum Kontinent (zur Wüste) „Rotes Nordland“ gehörte (7). Xerophyten können aller Wahrscheinlichkeit nach keine häutigen, dünnen Prothallien gehabt haben. Eine aufschlussreiche Parallele und eine lebendige Bestätigung hierfür ist die Ökologie gewisser Ophioglossen in den Fastwüsten Südafrikas, wo die perennierenden Prothallien ausgedehnte Trockenzeiten überdauern, während welcher sämtliche Sporophyten absterben, nach Regengüssen jedoch wieder in grosser Zahl aus den wüchsigen Prothallien hervorbrechen (Dr. E. A. Schelpe, Kapstadt, mündlich).

Es drängte sich mir also beim Studium dieser Verhältnisse der Eindruck auf, dass eine Verkennung des Kriechteils die Ursache der unvollständigen Erforschung der Psilophytalen gewesen ist. Das, was als Rhizom bezeichnet wurde, deutete ich, zunächst nur gefühlsmässig, als Prothallium. Nach Durchsicht der einschlägigen botanischen — u.a. (8) — und geologischen Literatur, bei der sich die Anzeichen für eine solche neue, der bisherigen widersprechende Auffassung häuften, wendete ich mich an Prof. O. Selling am Naturhistorischen Museum in Stockholm mit der Bitte, einige Dünnschliffe von Psilophytalen leihen zu dürfen. Meiner Bitte wurde in dankenswerter Weise stattgegeben, das Ergebnis der Untersuchungen wurde 1958 veröffentlicht (10). Seither habe ich mich bemüht, weitere Dünnschliffe für Untersuchungen zu erhalten. Eine Partie stammte durch persönliche Vermittlung seitens Prof. O. Selling aus London, British Museum, eine andere stellte mir Prof. Dr. Karl Mägdefrau freundlichst aus den Sammlungen des Botanischen Instituts der Universität München zur Verfügung. In keinem der Schliffe konnte ich Anhaltspunkte finden, die meiner Annahme entgegenstehen, dagegen mehrere, die für sie sprechen. Es scheint allerdings schwierig zu sein, Schnitte zu finden, die durch frische, Archegonien und (oder) Antheridien tragende Prothallien gehen. Es ist jedoch wahr-

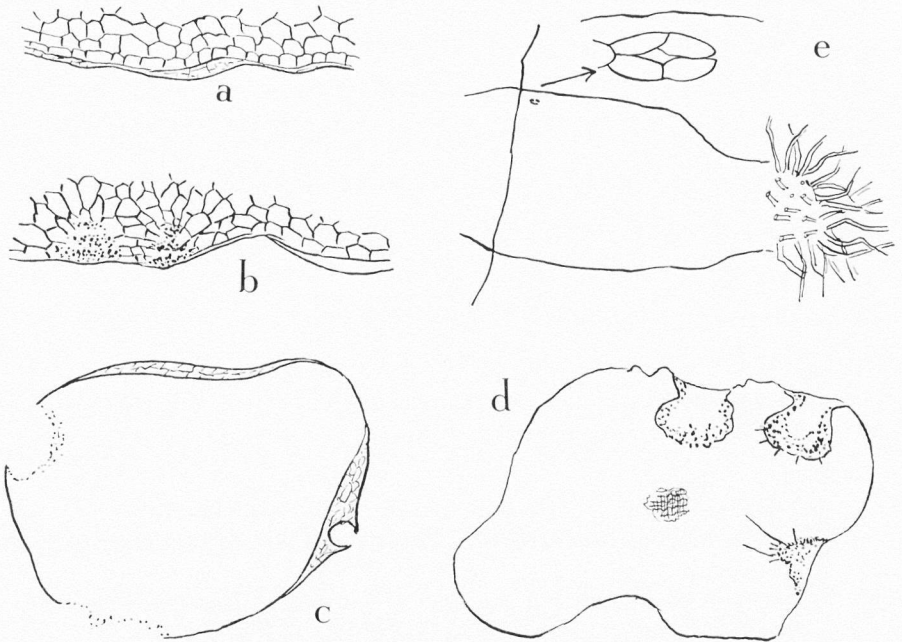


Fig. 3 a)–e). Schliff V 15635 London, Kriechteil. a) normales Gewebe, in dem die Zellen im „Mauerverband“ liegen, b) radialstrahlige Anordnung, bei der das Zentrum in der Nähe der Oberfläche liegt. c) Periphere becherförmige Konturen. a) u. b) Längs-, c) Querschliff. d) Schliff V 35714 London, *Rhynia major*, Kriechteil. Querschliff. Pyrit-Humuskonzentrationen liegen hier gleichsam in Bechern. Hier können ♀ (?♂) Geschlechtsteile gegessen haben. Ausgefaltete Gabelverzweigungen würden kaum diese Konturen hinterlassen haben. e) Schliff München 622 *Rhynia major*, Kriechteil. Während sonst Oberflächenzellen in der Regel im „Mauerverband“ angeordnet sind, erscheinen an dieser Stelle 4 Zellen in einer Gruppe um eine Öffnung herum, wie es bei Archegonienmündungen der Fall ist. Diese Partie des Kriechteils zeigt Oberflächenzellen in Aufsicht.

scheinlich, dass die in Fig. 3 a–d dargestellten Partien ehemaligen, beim Versteinern allerdings schon recht humifizierten Geschlechtsorganen entsprechen, oder doch Schnitte darstellen, die diese tangieren. Das im übrigen homogene Gewebe weicht an diesen Stellen deutlich vom normalen ab, die Zellen orientieren sich radiär, als ob sie die Umgebung eines Archegoniums oder Antheridium bildeten. Vegetative Bruttriebe aus altem Gewebe kommen nicht in Betracht, solche sind nach Kidston nur an oberirdischen Teilen beobachtet worden. Eine entsprechende Bildung ist auch in meiner vorhergehenden Veröffentlichung (10) in Fig. 5 dargestellt. Wie sollten sonst derartige parenchymatische Ab-

weichungen gedeutet werden? Verzweigungen können es auch nicht sein. Fig. 3 e zeigt ein Bild aus dem Schliff 622 München, das einer oberflächlichen Archegonienöffnung entsprechen könnte. Sie erinnert sehr an den allgemeinen Typ eingesenkter, mehr oder weniger halsloser Archegonien. Ähnliche Vierergruppen treten auch im Bildmaterial bei Kidston (6) auf, z.B. Fig. 16 in 51: 3—4, 1917 Vol. LI.

Auch an den von mir letzthin untersuchten Proben war die stärkere Verwesung der Kriechteile im Gegensatz zu Stammteilen auffällig. Oft war lediglich noch die Pilzvegetation in ihnen gut erhalten. Es ist ganz offenbar, dass die an sich schon raschvergänglichen Gametangien, und vor allem ihr Inhalt, in erster Linie den Bodenmikroben zum Opfer fallen mussten, ganz besonders da sie, wohl wie bei rezenten Kryptogamen, eine kurze, zeitlich eng festgelegte Entwicklung hatten. Eine Abwesenheit von Geschlechtsorganen kann daher nicht als Gegenbeweis herangezogen werden, auch nicht einmal wenn es sich um frische Individuen handelt. Ob die zackigen Querschnittsumrisse einzig auf Verwesungsschrumpfung zurückzuführen sind oder ob eine primäre unregelmässige Form vorliegt, ist kaum zu entscheiden. Jedenfalls sind Stammteile meist runder und glatter.

Eine Beweisführung für das Vorhandensein des Haplonten muss damit beginnen, dass die Unklarheiten in der Basis der Originalrekonstruktion aufgehellt werden, was ich in den einleitenden Punkten versucht habe. Der Kriechteil ist vom Terminus Rhizom freizumachen und jenen Organen beizuordnen, die auch heute noch bei Eusporangiaten vertreten sind, nämlich den die Sporophyten begleitenden, mehr oder weniger beständigen und radiären Prothallien. Daraus folgt, dass als zweiter Schritt auf dem Wege zum Nachweis das auf der Zartheit des Gametophyten aufgebaute Hypothesenasyl zu verlassen ist. Es dürfte nur noch eine Frage der Zeit sein, dass einwandfreie, fertile Belege gefunden werden. Wenn nicht, tut es, wie erwähnt, der Sache grundsätzlich keinen Abbruch, denn auch an lebenden Gametophyten vergleichbarer Arten werden sie nur temporär angetroffen. Das zahlreiche Vorkommen von Sporenbehältern und Sporen lässt jedoch darauf schliessen, dass der Verkieselungsprozess vor allem den „Herbstzustand“ des Moores fixierte.

An die bisher herausgestellten Glieder meiner Indizienkette fügen sich noch folgende: Die Umweltbedingungen im devonischen Rhynie zwingen zu der Annahme, dass der Aufstieg einer Pflanzenwelt aus dem Meer an die Luft nur von kräftigen Generationsphasen mit Erfolg durchgeführt werden konnte. Zumindest an dieser Stelle, wo das Klima

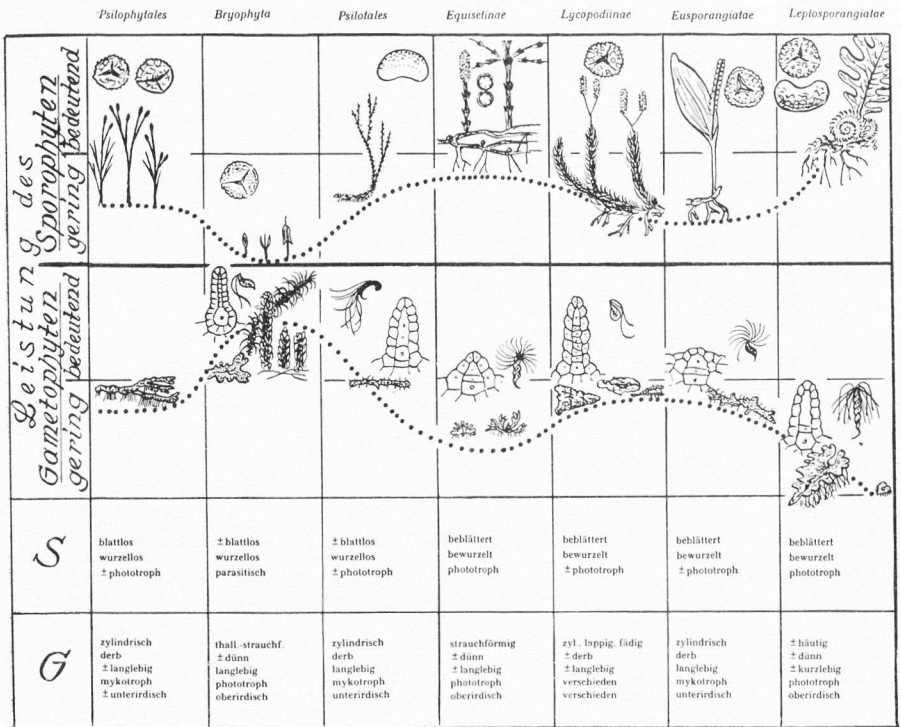


Fig. 4. Gegenüberstellung der Generationen bei einigen Sporenpflanzen (ohne phylogenetischen Inhalt). Die n-Phase der Moose bringt einen ähnlichen Formenreichtum hervor wie die 2n-Phase der Leptosporangiaten. Andererseits kommen Reduktionen fast bis zur grössenmässigen Bedeutungslosigkeit sowohl beim Sporophyten als auch beim Gametophyten vor. Die Kurven sollen die vegetative Leistungshöhe veranschaulichen.

als salinar anzusprechen ist. Das Vorliegen einer Phasengemeinschaft mit entfaltungsmässig fast gleichwertigen Komponenten erscheint übrigens sehr wirklichkeitsnahe, wenn man Parallelen wie manche Moose, Psilotalen, Lycopodialen und Eusporangiaten heranzieht, oder, wie vielfach erwogen, homothallisch generationswechselnde Thalassiophyten als Ausgangsstufe annimmt (Fig. 1). Dass diese Kombination in einer trockenbetonten Umwelt wie der des Devons sicherer Fuss fassen konnte als eine solche, bei der das Gleichgewicht weit zu Gunsten des Sporophyten verschoben war, dürfte einwandfrei feststehen. Eine entgegengesetzte Behauptung würde ausser zu den durch klimatisch-pedologische Gegebenheiten bedingten entwicklungsphysiologischen Voraussetzungen auch zu der Tatsache im Widerspruch stehen, dass die Eusporangiaten,

zweifellos auch damals durch kräftige Haplonten ausgezeichnet, im Paläozoikum allein herrschten. An ökologisch anders gearteten Standorten kann sicher auch hygrophytischen Prothallien Gelegenheit zur Landnahme geboten worden sein. Dies würde auch dazu beitragen, die ungemein reiche Entwicklung und Differenzierung der Flora schon im Oberdevon-Karbon zu erklären. Es wird behauptet, dass verhältnismäßig kurze Zeit nach dem Auftreten der Psilophytalen, im Oberdevon, schon anderweitig die ersten Steinkohlenwälder bestanden, in denen bereits die ersten Samenpflanzen angetroffen wurden. Sie stehen mit den Psilophytalen kaum in einem Zusammenhang. Diese waren m.E. Sonderfälle, die, wie Mägdefrau (9) angibt, wohl auf den Salzstrand spezialisiert waren, ein Zustand, der wiederum aussagt, dass empfindliche Prothallien nicht vorhanden waren. Es ist deshalb auch fraglich, ob die Rhynien und ihre Verwandten als die Verkörperung der Urlandpflanze gehalten werden dürfen; ich vertrete die Ansicht, das in ihnen ein Fall von Urlandpflanze vorliegt, eben nur die ariden-semiariden Klimabereichen entsprechende sukkulente Lösung, während gleichzeitig anderswo humide Zweige des Farnreiches existierten.

Köppen-Wegener (7) schreiben auf Seite 143: „. . . Wir kommen also zu der Vorstellung, dass das nordische Festland schon im Oberkambrium, dann wieder im Obersilur, weiterhin durch die ganze Dauer der Devonperiode bis in die Unterkarbonzeit ein heisses Wüstenklima besass, dessen Trockenperioden nur selten von gewitterischen Niederschlägen unterbrochen wurden (nach Walther)“. Auch Schwarzbach (12) teilt diese Auffassung: „. . . So ist also im Devon die nördliche Nordhalbkugel vorwiegend ein Gebiet warmen Klimas. Trockenheit kennzeichnet Nachbargebiete der kaledonischen Gebirgsketten (Regenschatten?).“

Immer wieder einmal bringt die einschlägige Literatur der Gegenwart gänzlich neue Erkenntnisse über Gametophyten, die von solcher Bedeutung sind, dass sie die bisherige Systematik zu sprengen beginnen. Uns Heutigen ist es jedoch noch nicht gelungen, den Gametophyten zu sämtlichen rezenten Farnarten zu ermitteln. Es darf einem daher durchaus nicht merkwürdig erscheinen, dass während des ersten Weltkrieges und unmittelbar danach, als die klassischen Arbeiten über Rhynien veröffentlicht wurden, der Einblick in dieses Gebiet derart war, dass in den Kriechteilen nicht Gametophyten vermutet werden konnten.

Als weitere Stützen für meinen Standpunkt möchte ich aus neueren Forschungen einige Tatsachen anführen: Yoshitomo Nozu (14) beschreibt das Prothallium von *Helminthostachys zeylanica* als walzig-

knollig mit einem Durchmesser von 2—3 mm. Ich möchte meinen, es stellt einen unmittelbaren Parallellfall zu Rhynien dar. A. J. Eams (3) schreibt unter Marattiaceae: „The gametophytes are of the usual fern type, but thick and massiv. They are longlived and persist after the sporophytes are independent, resembling in this the prothallia of Lycopodium and the Ophioglossaceae. Such a condition is doubtless primitiv. Though richly green, they have an endophytic fungus.“ Dobbie (2) führt unter Hymenophyllaceae an: „The prothallus shows features of considerable interest though our knowledge is at present incomplete. It is sometimes a ribbonlike body, sometimes filamentous, but it varies considerably from genus to genus. Inead Copeland remarks that the prothallus shows so much diversity that more complete information in regard to it should give us a better understanding of the group both as regards its past history and its present classification.“

Ausserdem ist nun bekannt, dass der Gametophyt der Polypodiaceen ungemein verschiedengestaltig sein kann: „normal“ herzförmig, weiters bandförmig, lappenförmig, knollenförmig—perennierend. Bei *Equisetum debile* wird er bis zu 3 cm gross. Die Lycopodiaceen sind ebenfalls sehr uneinheitlich in dieser Hinsicht: 1) grün, oberflächlich, 2—3 mm, zylindrisch, zylindrisch-oval, mit lappigem bis verzweigtem Scheitel, kurzlebig. 2) nicht grün, unterirdisch, knollig, 10—20 mm lang oder querweit, möhren-, maiskolben- oder walnussförmig, langlebig. 3) Strangförmig wie bei *Phlegmaria*. Dieser Typ ist also durchaus nicht ungewöhnlich, wenn er auch häufig in der Literatur übergangen wird. Die *Osmunda*-Prothallien sind bis 4 cm lang, grün, dichotom verzweigt und perennierend.

Foster (5) schreibt auf Seite 121 unter *Psilotum nudum*, Gametophyt: „Mature individual plants resemble pieces of the sporophyte rhizome in that they are brown, radially symmetrical, often dichotomously branched but frequently irregularly branched, and invested with rhizoids.“

Wir sehen, dass gerade immer wieder bei den heutigen ursprünglichsten Vertretern die Verhältnisse weitgehend ähnlich liegen (Fig. 4). Wie sollten sie dann bei den urzeitlichen mehr avanciert, reduziert, gewesen sein? Es ist im Gegenteil zu erwarten, dass bei völlig wurzellosen Sporenpflanzen die Brutpflege noch besser ausgebildet gewesen sein muss! Die vorliegenden Merkmale weisen auf eine weitreichende Teilnahme des Gametophyten am Lebenskreis dieser Gruppe von Urlandpflanzen.

Es sind, wie aufgezählt, eine Menge bedeutungsvoller histologischer,

physiologischer, morphologischer, ökologischer und systematischer Befunde am versteinerten und vergleichbaren lebenden Material, die weitgehende eindeutige Übereinstimmungen zeigen, die nicht umgangen werden können. „Die Gegenwart ist der Schlüssel zur Vergangenheit.“ Dieser von dem schottischen Geologen J. Hutton geprägte Grundsatz hat im Falle Rhyniaceae volle Geltung. Nicht zuletzt muss hier auch die oben erwähnte paläontologische Priorität der Eusporangiaten als entscheidender Faktor gewertet werden.

Damit dürfte der von mir anfänglich nur erratene Gametophyt auch hinreichend bestätigt sein und die aus den mitgeteilten Untersuchungen folgende Betrachtungsweise ergibt das Ganzheitsbild von einer der Ausgangsstufen der Landflora, das zu erhoffen wir nie aufgegeben haben, und das nur eine weitere Bestätigung der folgerichtigen und engen Verkettung der 4. und 5. Pflanzenlebensstufe ist, die Zimmermann (15) schon längst umrissen hat. Wird meine — im Verhältnis zur klassischen Rhynien-Veröffentlichung (6) gewiss spärlich erscheinende — Indizien-sammlung aus den hier vorgezeichneten Perspektiven betrachtet, kann sie sehr wohl den Grund für eine Richtigstellung der Rhynien-Rekonstruktion und eine Vervollständigung der niedrigsten systematischen Gefässkryptogamen-Einheit ausmachen, die bisher wegen des fehlenden Haplonten nur halb dastand. Das soll nun allerdings nicht bedeuten, dass diese neuen Feststellungen ohne nähere Untersuchungen für sämtliche Psilophytales Geltung haben müssen. Die in den Rekonstruktionsbildern von *Psilophyton*, *Asteroxylon* und *Hyenia* (Protoarticulates) dargestellten Kriechteile erwecken mir jedoch den Verdacht, dass auch hier kräftige, teilweise reichverzweigte Gametophyten vorliegen.

Ich erinnere abschliessend an die in Mägdefrau (9) unter „Ziele und Wege der Paläobiologie“ angeführten Punkte der Forschungsgepflogenheiten: 1. „Kontrollierbares soll vor Unkontrollierbarem den Vorrang haben“. Mein Standpunkt ist an fossilen Proben und rezenten Verhältnissen kontrollierbar, der frühere (Zartheit und Abwesenheit des Prothalliums) lediglich eine Annahme. 2. „Das Einfachere ist immer das Wahrscheinlichere“. Ein Rhizom ist ein zu fortgeschrittenes Organ bei Rhyniaceen. 3. „Nicht das, was allenfalls möglich, sondern das, was wahrscheinlich ist, sollen wir zu beweisen versuchen.“ Die Phasengleichheit und Phasensymbiose ist hier wahrscheinlicher als eine weitgetriebene Unterdrückung einer Phase. 4. Diese Lösung erklärt „ohne innere Widersprüche, was sonst unerklärt bleibt“.

Ich will auch an dieser Stelle nicht versäumen, allen jenen zu danken, die mir auf dem Wege der Diskussion, durch Bereitstellen von Dünnschliffen, Unterstützung beim Mikroskopieren oder durch ihre Stellungnahme zu meiner vorhergehenden Rhynien-Veröffentlichung wertvolle Hilfe geleistet und mich zur Weiterführung der Untersuchungen aufgemuntert haben, namentlich Privatdozent Hakon Hjelmqvist, Professor Richard Kräusel, Professor Karl Mägdefrau, Professor O. Selling, Professor Henning Weimarck und Professor H. Weyland.

Zusammenfassung

Den ausgezeichnet erhaltenen Hornstein-Fossilien der Rhyniaceen von Rhynie (Schottland) fehlt nach Kidston und Langs Rekonstruktion der Gametophyt. Er konnte auch nach der aufsehenerregenden Veröffentlichung der Arbeiten nicht gefunden werden. Neue Untersuchungen haben nun ergeben, dass die horizontale Basis der „Urlandpflanzen“ kein Rhizom sein kann, sondern das vermisste Prothallium darstellt, das dank seiner weitgehenden Beständigkeit dem völlig wurzellosen Sporophyten als Brutpflegeorgan und als Halt im Boden diene.

Literaturverzeichnis

- (1) CROFT, W. N., and E. A. GEORGE: Blue-green Algae from the Middle Devonian of Rhynie, Aberdeenshire. Bulletin of the British Museum, London 1959.
- (2) DOBBIE, H. B.: New Zealand Ferns. Fifth edit.
- (3) EAMS, A. J.: Morphology of Vascular Plants. New York and London 1936.
- (4) FILZER, P.: Ein Beitrag zur ökologischen Anatomie von Rhynien. Biologisches Zentralblatt 67: 13—17, 1948.
- (5) FOSTER, ADRIANCE S.: Comparativ Morphology of Vascular Plants. San Francisco 1959.
- (6) KIDSTON, R., and LANG, W. H.: On Old Red Sandstone Plants showing structure from the Rhynie Chert Bed Aberdeenshire. Parts 1—5. Transactions Roy. Soc. of Edinburgh, 51, 1917.
- (7) KÖPPEN, W., und WEGENER, A.: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin 1924.
- (8) LAWSON, A. ANSTR.: The Prothallus of *Tmesipteris tannensis*. Transactions Roy. Soc. of Edinburgh 51, 1917.
- (9) MÄGDEFRAU, KARL: Paläobiologie der Pflanzen. Dritte Auflage. 1956.
- (10) MERKER, HELLMUT: Zum fehlenden Gliede der Rhynienflora. Botaniska Notiser 1958, Vol. 111, Fasc. 4 Lund.
- (11) PIA, J.: Der Stand unserer Kenntnisse von den ursprünglichsten Gefäßpflanzen (Psilophytales). Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 35, 1924.
- (12) SCHWARZBACH, MARTIN: Das Klima der Vorzeit. 1950.
- (13) SVEDELIUS, N.: Einige Bemerkungen über Generationswechsel und Reduktionsteilung. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1921.
- (14) YOSHITOMO, NOZU: The Gametophyte of *Helminthostachys zeylanica* Hook. Phytomorphology Vol. 8, July 1958.
- (15) ZIMMERMANN, W.: Geschichte der Pflanzen. 1949.

On the Embryology of Two *Malus* Hybrids

By H. HJELMQVIST

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 136)

Previous investigations have shown (Oldén, 1953; Hjelmqvist, 1957) that in the tetraploid form of *Malus Sieboldii* (Reg.) Rehd. partial apomixis occurs, combined with pseudogamy: aposporical embryo sacs are formed which compete with the normal one, formed through meiosis, and often oust the latter. It might then be expected that the hybrids that are formed by *Malus Sieboldii* with other species also should be more or less apomictic. In order to find out how matters stand in this respect, an embryological investigation was made of two hybrids with *Malus Sieboldii* which are cultivated in the Botanical Garden in Lund.

One of the forms that were investigated was the hybrid between *Malus Sieboldii* and *Malus baccata* var. *mandshurica* (Max.) Schneid., generally known as *M. zumi* (Mats.) Rehd. This hybrid shows great resemblance to *M. Sieboldii*, but differs from this species *i.a.* in having larger flowers and fruits, the latter about 1.2 cm across, and scarcely lobed shoot leaves, while the leaves of the flowering branchlets often are entire. Asami (1927) states that *Malus zumi* shows a certain variation in the lobation of the leaves, in the pubescence, and in shape and size of the fruits; there is a series of transitional forms between it and *M. Sieboldii*. According to this author, however, the leaf shape is genetically constant: if seed plants are raised from trees with weakly or strongly lobate leaves, respectively, they all get the same leaf type as the mother tree. This might be held to indicate an apomictical mode of development; in any case there was good reason to investigate the matter.

The material for the investigation was taken from a tree in the Botanical Garden of Lund, obtained from the Alnarp nurseries in 1927. Flower buds and flowers were fixed in the solution of Navashin-Karpe-shenko, embedded in paraffin and sectioned in the usual way; staining

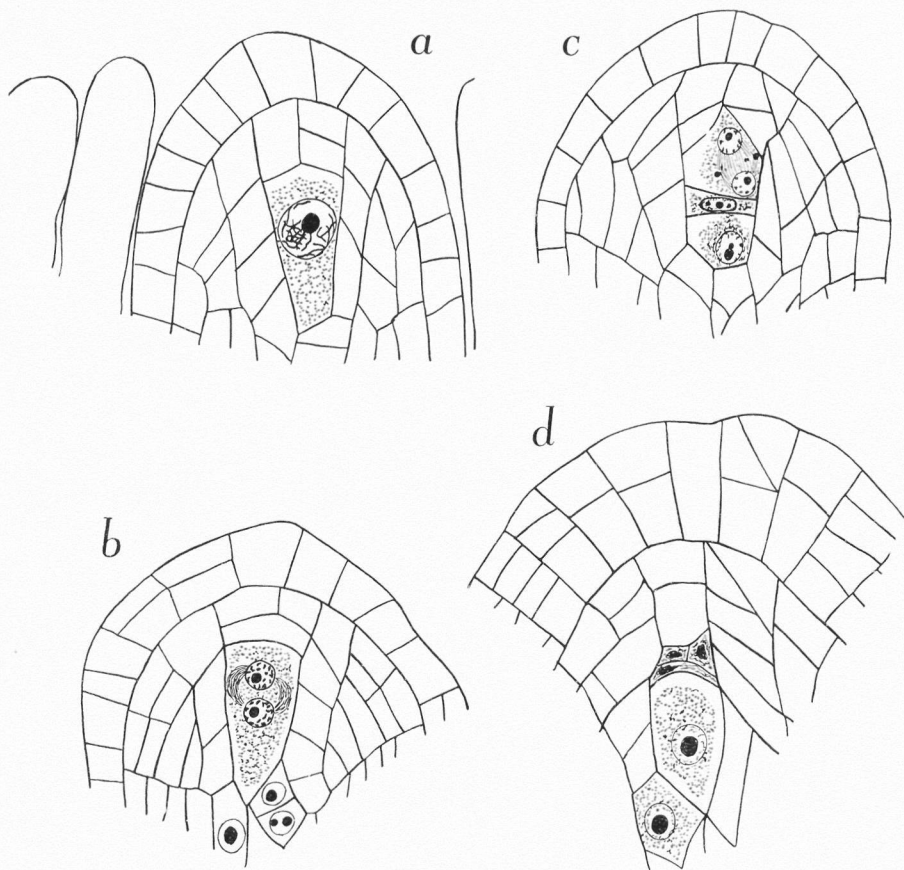


Fig. 1. *Malus zumi*, earlier development of the ovule with tetrad formation. More detailed explanation in the text. — Enlargement about $\times 625$.

was made with haematoxylin according to Heidenhain. The following development of ovule and embryo sac could be observed.

In an early stage a central megaspore mother cell (MMC) was visible in the nucellus, with some cover cells above it (Fig. 1 *a*, fixation of 11/5 1957). The epidermis still consisted of one cell layer only and the integuments reached about as high as the nucellus, but did not close together above it. Another section from the same fixation showed a dyad formation (Fig. 1 *b*). In this ovule the epidermis had begun to divide through periclinal walls in some places and the outer integument protruded higher than the top of the nucellus. The two dyad nuclei were formed and in the edges of the phragmoplast dense cytoplasm

bridges were seen between them: the wall formation was apparently just going to start. In both these early stages there were at the base of the MMC rather vigorous cells with large nuclei, which however did not show any great deviation from the remaining nucellus cells (some such cells are designated in Fig. 1 *b* by drawing of the nuclei). There were thus no distinctly distinguishable aposporical embryo sacs; these are otherwise usually formed here at the base of the MMC.

Fig. 1 *c* shows a later stage in the tetrad formation where the four megaspore nuclei are formed. Of these the two lower ones are situated in different cells; the two upper, on the other hand, are not yet separated by wall formation. On the edges of the nuclear spindle between the latter there is at each side a deeply stained body, larger than a chromosome, that apparently is an extranuclear nucleole; similar nucleoles often occur in the meiosis of *Rosa* (Täckholm, 1922). The upper of the two lower tetrad cells is already a little compressed and beginning to degenerate; the basal megaspore is developing. At the base of the tetrad there are comparatively vigorous cells in the nucellus, but there is no great difference between these and the surrounding cells.

In the ovule reproduced in Fig. 1 *d* (fixation 18/5 1957) the development has advanced rather considerably: the epidermis forms up to four cells layers and the nucellus is quite enclosed by the integuments. In the central tetrad the three upper megaspores are compressed and disintegrated, though they still are distinguishable; the basal megaspore has increased and now forms a one-nucleate embryo sac. Obliquely below this there has been formed an aposporical 1-nucleate embryo sac from a nucellus cell; it is rather vigorous but yet distinctly inferior to the reduced one, and besides this there is hardly any other cell that can be regarded as an aposporical embryo sac, even though some cells are comparatively large and large-nucleate.

Fig. 2 *a* shows a nucellus in about the same general developmental stage: the embryo sac is here also 1-nucleate, but it has increased further and the megaspores above it are still more disintegrated. At the base of the embryo sac there are 5—6 large cells rich in cytoplasm and with large nuclei, four of which are visible in the figure (the nuclei are drawn in these). In this later stage they deviate rather distinctly from the surrounding cells and must be regarded as potential aposporical embryo sacs; they are, however, far behind the normal one in development and there is no chance that this will be superseded by them.

Fig. 2 *b* shows a stage that is inconsiderably later. The embryo sac is still 1-nucleate, but the nucleus is dividing; above it the remains of

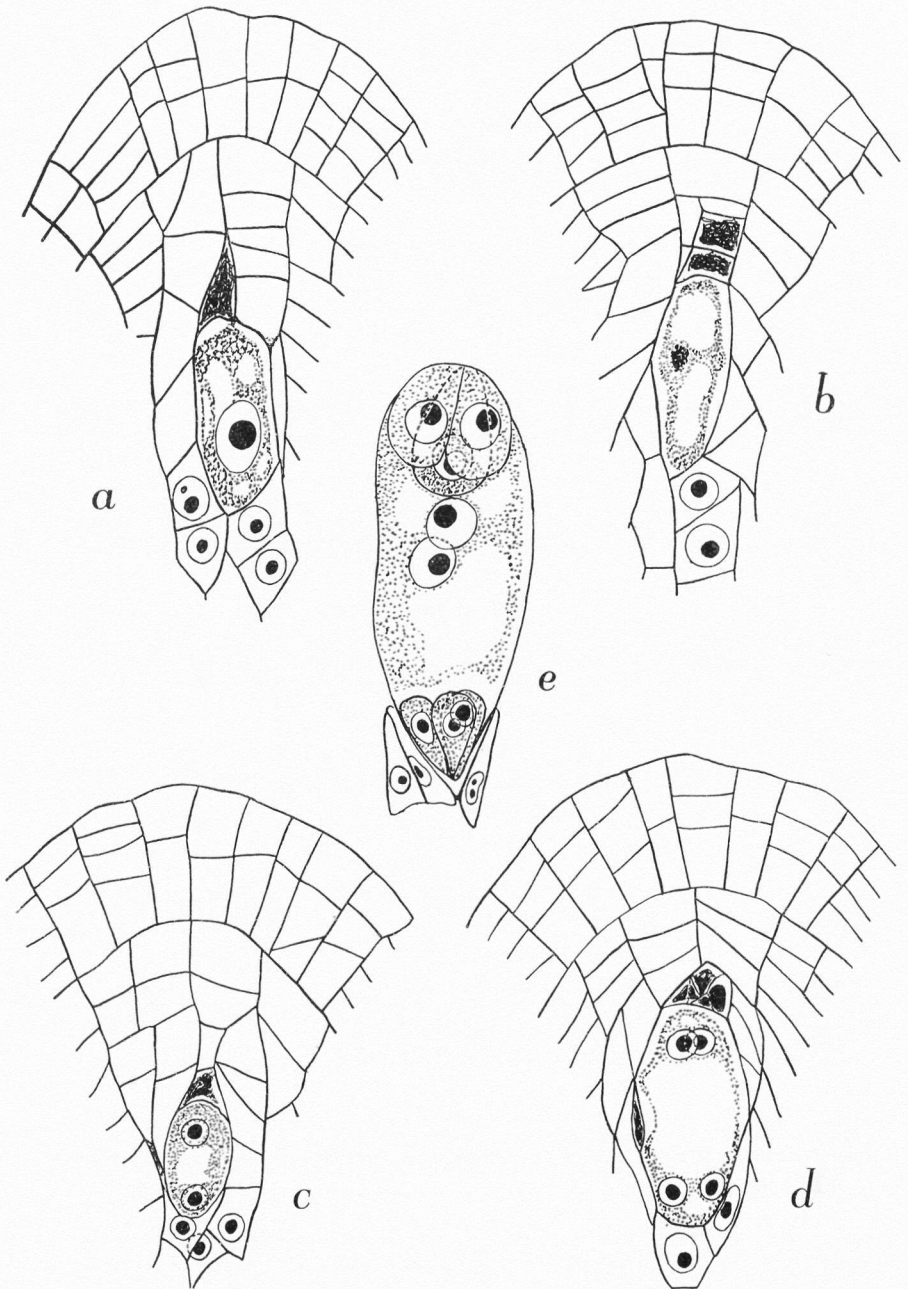


Fig. 2. *Malus zumi*, development of the embryo sac. For more detailed explanation see the text. — Enlargement about $\times 625$.

the degenerating megaspores are visible. Below the embryo sac two cells are conspicuous (marked in the figure) which are rich in cytoplasm and have large nuclei; they are to be regarded as aposporical embryo sacs. Also in this case it is obvious that there was no possibility for them to play any role.

An embryo sac in the 2-nucleate stage is visible in Fig. 2 *c*. The degenerated megaspores now are strongly compressed, but they may still be observed above the apex of the embryo sac. At the base of the embryo sac there are three large-nucleate and cytoplasm-rich cells (the nuclei drawn in the figure) which are to be regarded as aposporical embryo sacs. One of these is larger and grasps the lower part of the 2-nucleate embryo sac; obviously it has developed to some extent, but it is now being supplanted by the reduced embryo sac.

A later stage is shown in Fig. 2 *d* (fixation 18/5 1957). Here the embryo sac has been 4-nucleate and increased vigorously in size. Above the apex there are some degenerated cells; in this late stage, however, it is not possible to distinguish the individual megaspores. At the base of the embryo sac there are two cells with big nuclei which may be regarded as potential aposporical embryo sacs; however the upper is strongly ousted by the 4-nucleate embryo sac and the lower also is certainly going to be supplanted. The mature embryo sac finally is seen in Fig. 2 *e* (fix. 25/5 1957). The embryo sac is here obviously just formed and the polar nuclei have not yet fused. The synergids are large, rich in cytoplasm, and their nuclei are about as large as the egg cell nucleus. The antipodals are somewhat pear-shaped. Outside them, at the base of the embryo sac, there are a few cells with dense cytoplasm which may be supplanted aposporical embryo sacs; they are rather strongly compressed.

Thus it is clear from the observed developmental stages that there is a quite normal reduction division and that the basal megaspore forms an embryo sac, which consequently is reduced in chromosome number. There is a tendency, it is true, to formation of aposporical embryo sacs in the chalazal part of the nucellus, but this tendency is very weak: some cells may increase to some extent and prove through their richness in cytoplasm and large nuclei to be potential aposporical embryo sacs, but in all observed cases they are far behind the reduced embryo sac in their development and there is no doubt that only the latter reaches full development and functions.

While the form of *Malus Sieboldii* that was investigated embryologically is partially apomictic, the investigated *Malus Sieboldii*-hybrid

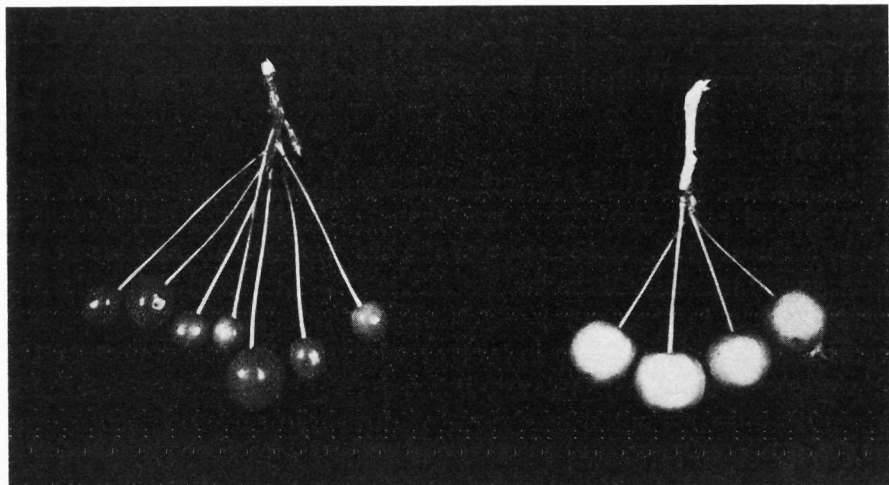


Fig. 3. Fruits of *Malus baccata* v. *mandschurica* × *M. Sieboldii* (= *M. zumi*) to the left, and of the second *Malus Sieboldii* - hybrid, to the right. The differences in size are in the reproduced case extremely great.

thus turns out to be amphimictic. This may appear surprising, but a fact that may to some extent explain the amphimixis of the hybrid is the chromosome number: while the form of *M. Sieboldii* that showed apomixis had the tetraploid number, *M. zumi* is in the investigated form diploid. In a counting of the chromosomes in a MMC where the nucleus was in diakinesis the number of bivalents was stated to be 17; this is in agreement with the statements of Rybin (1926) as well as with those of Sax (1931) that *Malus zumi* has $2n=34$. *Malus zumi* thus is diploid and as apomixis has proved to be favoured by polyploidy, whereas related forms with low chromosome number often are amphimictic, it might be thought that the difference in chromosome number as compared to the investigated form of *M. Sieboldii* is connected with the amphimictic development.

In addition to *Malus zumi* another hybrid with *M. Sieboldii* was investigated that greatly resembles the former. It was cultivated under the name of *Malus Sieboldii* (of unknown origin), but differed like *M. zumi* from this *i.a.* in having less lobate leaves and larger fruits; these were here globose, a little more than 1 cm across, up to at least 14 mm. However it also showed some deviations from *M. zumi*: the fruit stalks were shorter, the fruits as a rule a little larger, the calyx was sometimes persistent (Fig. 3), flowers and leaves somewhat larger.

The petals were suborbicular with claw, conspicuously overlapping, whereas in the here cultivated *M. zumi* they were separated from each other. The leaves were serrate, though not very sharply; partly they were entire. The styles were often 5, sometimes 4. The tree must have arisen through hybridization between *M. Sieboldii* and a form with somewhat larger fruits. With regard to the occasionally persistent calyx this other form is most probably *M. robusta*, often cultivated in several forms, which in its turn has arisen through hybridization between *M. baccata* and *M. prunifolia*. It can hardly be the direct hybrid with *M. prunifolia*, known under the name *M. sublobata* (Zab.) Rehd., i.e. because this hybrid as a rule has a persistent calyx. In *M. robusta* the calyx is sometimes persistent, sometimes deciduous, and in a hybrid between this and *M. Sieboldii* the fruits consequently should as a rule be without calyx, but sometimes have a such, as is the case here.

An investigation of the embryology here showed considerable deviations from the development just described. Fig. 4a (fix. 15/5 1959) shows a young nucellus where the surrounding integuments do not yet reach up to the apex but to the middle or a little more, and where the epidermis is for the greater part 1-layered, with some beginning doubling through formation of periclinal walls. A central MMC is formed, with the nucleus in meiotic prophase. Below this four very conspicuous cells are visible, with large nuclei and dense cytoplasm; two other such cells were observed in adjacent sections. As evident from the following development, this was the first formation of aposporical embryo sacs, which here compete with the normal one, arisen through the meiosis.

In another ovule from the same fixation a MMC was observed where the nucleus was in anaphase. The general development here was more advanced: the integuments had increased so that the outer of them reached higher up than the nucellus top, and the epidermis was 2- or partly 3-layered. The nuclear division here was, as observed also in other cases, not quite regular, but lagging chromosomes were found on the spindle. At the base of the MMC there were also in this case some cells that deviated by having big nuclei and dense cytoplasm.

The ovule reproduced in Fig. 4b (fix. 30/5 1957) is in a slightly later stage of development: the epidermis cap is somewhat larger, with 2—4 cell layers. The division of the MMC is just completed here, three cells have been formed and between the two lower of these remains of the phragmoplast are still visible. The upper cell corresponds to the upper dyad cell; this does not divide here, at least not completely, but

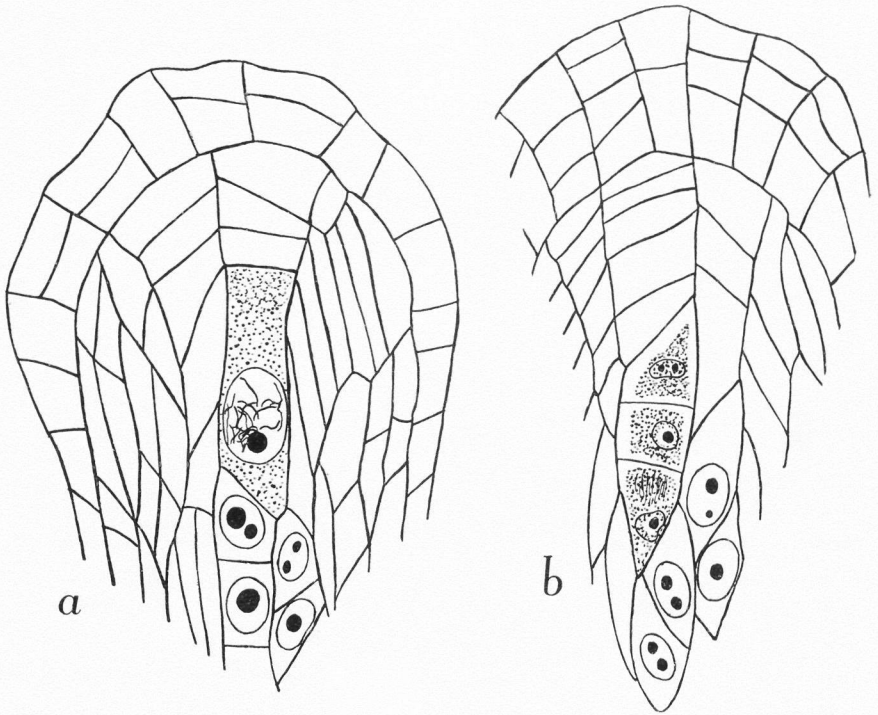


Fig. 4. The second *Malus Sieboldii*-hybrid, early development of MMC and formation of tetrad. Further explanation in the text. — $\times 625$.

a “triad” of three cells is formed. At the side of the lower part of the triad some large 1-nucleate cells are visible — at least six such are seen at different levels —: young aposporical embryo sacs which have begun to increase. With regard to the fact that some of these cells are bigger and more vigorous than the basal megaspore they would probably in this case have superseded this.

The three nucelli reproduced in Fig. 5 *a—c* show later stages. The epidermis now forms a thick cap (not drawn in the figure) and the cover cells below also are of great number. In the triad the lower cell has increased and vacuolized to some extent, now forming a 1-nucleate embryo sac, whereas the two upper cells are more or less disintegrated; the middle cell usually degenerates earlier than the upper one. The 1-nucleate aposporical embryo sacs around and beneath the normal, reduced sac also have increased and often their nuclei are bigger than that of the reduced embryo sac. The relation between the normal and the aposporical embryo sacs, however, is not the same in the different

cases. Fig. 5 *a* (fix. 30/5 1957) shows a case where there is almost exact equality between the two kinds: the reduced embryo sac is about as vigorous as the unreduced ones, and it is not possible to know which of the parts would take the lead in the competition. In the case illustrated in Fig. 5 *b* (30/5 1957) it is, however, clear that the normal embryo sac, which is small and narrow, is being supplanted by the aposporical embryo sacs; some of these have increased vigorously. Fig. 5 *c* finally shows the opposite development: the normal embryo sac here is more vigorous than the others; it has increased considerably and become more rounded and the nucleus is large and apparently just going to divide. The unreduced embryo sacs have partly begun to be superseded, and there is no doubt that the functioning embryo sac would in this case be formed by a reduced megaspore.

In the later developmental stages it is usually not possible to decide whether the embryo sac is reduced or aposporical, as the degenerating megaspores that are found at the top of the reduced embryo sac now are so strongly degenerated and ousted that they can hardly be identified. However in some cases, when several embryo sacs develop parallelly, it may be said that the development at least partly is aposporical. The case reproduced in Fig. 5 *d* (fix. 30/5 1957) shows three embryo sacs in parallel development, two 2-nucleate and one 1-nucleate one; in addition there was at least one smaller, 1-nucleate sac. In this case they probably all are aposporical; the figured 1-nucleate embryo sac has, it is true, a comparatively dense cytoplasm, as the reduced embryo sacs usually have, but with regard to its deep position in the nucellus and the absence of megaspores above it — in this case they hardly could have been totally degenerated — probably also this embryo sac is aposporical.

In order to get an idea about how common the aposporical development is, those cases were counted where the normal embryo sac is supplanted by aposporical embryo sacs, as well as those where it is preponderant. The stages that could be used for this purpose were the 1-nucleate and in some cases the 2-nucleate embryo sacs. It turned out that among 26 cases 14 showed a preponderance of the aposporical embryo sacs. In most of these cases the superiority was decided; in a few cases it was not so marked, but probably the aposporical embryo sacs would win the competition. In 3 cases only a superiority of the reduced embryo sac was observed, while in the remaining 9 cases the two kinds were approximately equal. The embryo sac formed by way of apospory thus may be said to be the more common, which must be

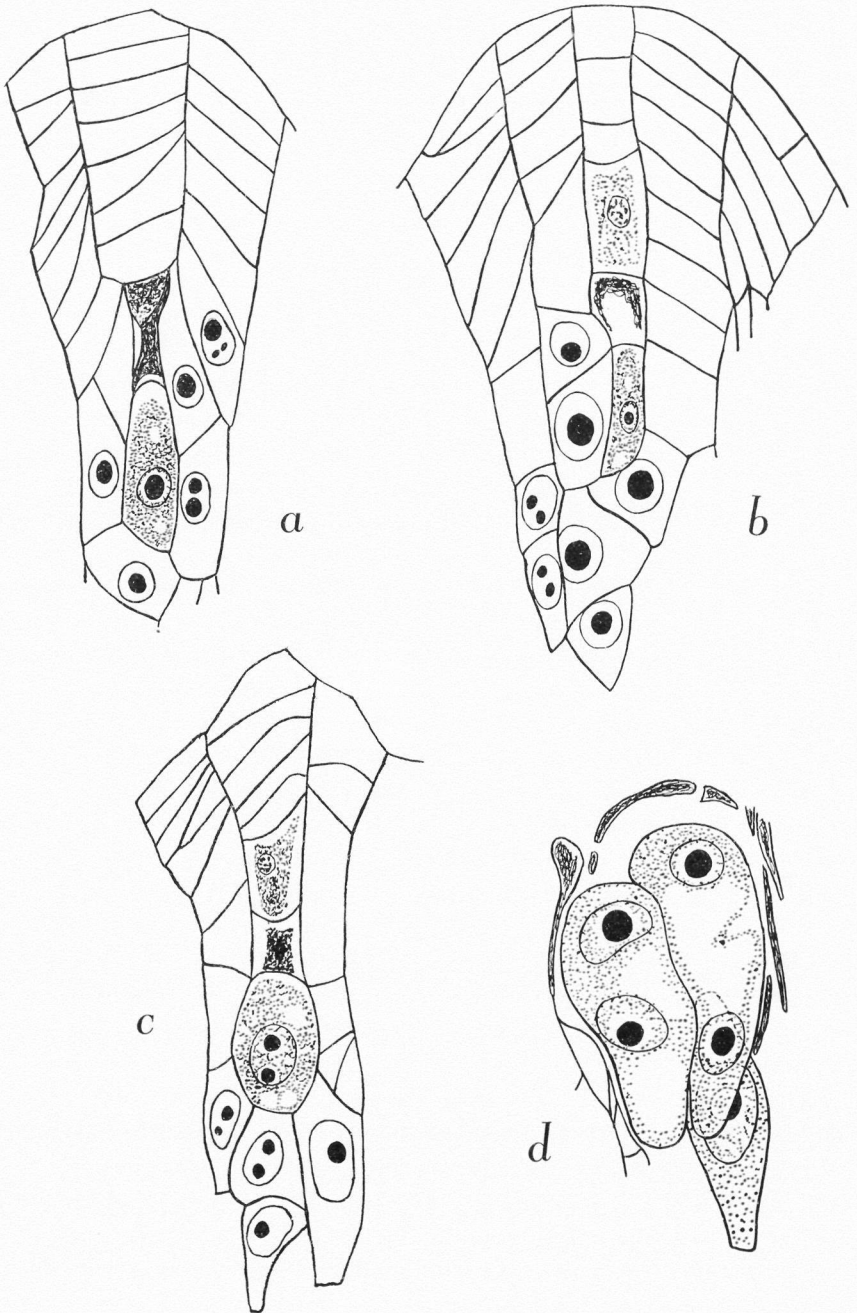


Fig. 5. The second *Sieboldii*-hybrid, development of the embryo sacs. In *a* the normal and the aposporic embryo sacs are about equal, in *b* the normal embryo sac is ousted and the aposporic develops, in *c* the conditions are opposite. — $\times 625$.

held to mean that the apomictical propagation is the usual one. The conditions were about the same as those observed in *Malus Sieboldii*, the form that showed most marked apomixis. An agreement may also be found with *M. Sargentii*, often referred to the form circle of *M. Sieboldii*, where according to Sax and Johnson (1955) the apomixis is predominant, as well as with the hybrids (all polyploid) between *M. Sargentii* and some other forms which according to the genetical and cytological investigations of Sax (1959) all are partially apomictic.

The hybrid just described thus distinctly deviates in its embryological development from the other investigated hybrid, *M. zumi*. On the one hand the aposporical tendency is much stronger, so that the normal embryo sacs in the majority of cases are ousted by aposporical ones, on the other there is also a difference at the megaspore formation, as the upper dyad cell never divides completely before it degenerates, but a triad of cells is formed, not a tetrad as in *M. zumi*. As earlier pointed out (Hjelmqvist, 1957, 1959), this incomplete tetrad division is apparently often found in apomictic forms, which obviously have a weakened division tendency at the megaspore formation. — It may appear peculiar that two so closely related hybrids, both formed by *Malus Sieboldii*, behave so differently in an embryological respect. Their chromosome number, however, is not the same. While the investigated form of *M. zumi* as mentioned above is diploid, with 34 chromosomes, the hybrid just described has a greater number. The exact number could not be counted in the vegetative cells of the buds, but in a few cases, where the chromosomes were somewhat scattered, the number was counted to about 50; it might be concluded with rather great probability that it was the triploid, 51. It may be assumed that the tree in question has arisen as a seed plant from the tetraploid *M. Sieboldii* by way of crossing with *M. robusta* (*baccata* × *prunifolia*); the latter hybrid is according to Sax (1931) diploid; a preliminary investigation by the present writer showed amphimixis. The apomixis must of course be put in connection with this different origin and different chromosome set. It is clear from more recent investigations (cf. A. & G. Müntzing, 1945; Liljefors, 1955; Gustafsson and Nygren, 1958) that the apomixis is not a direct consequence of hybridization, as formerly was sometimes assumed, but has a more complicated background. Even though the disturbances in the meiosis that often are due to hybridization may be of importance, apomixis ultimately depends apparently on genetical factors, which through hybridization and polyploidy have greater possibilities to come into dominance and assert themselves. In such cir-

cumstances it is well understandable that a diploid *M. Sieboldii*-hybrid as *M. zumi*, with one chromosome set only from *M. Sieboldii*, is not apomictical, whereas a hybrid with greater chromosome number and apparently a greater part of this derived from the \pm apomictical *M. Sieboldii*, has a pronounced apomixis.

References

- ASAMI, Y.: The crab-apples and nectarines of Japan. — Tokyo 1927.
- GUSTAFSSON, Å., and NYGREN, A.: Die Fortpflanzung und Vermehrung der höheren Pflanzen. — Handb. der Pflanzenzücht., 2. Aufl., I, 1958, S. 54.
- HJELMQVIST, H.: The apomictic development in *Malus Sieboldii*. — Bot. Not. 110, 1957, p. 455.
- Studien über Embryologie und Variabilität bei einigen *Aphanes*-Arten. — Bot. Not. 112, 1959, S. 17.
- LILJEFORS, A.: Cytological studies in *Sorbus*. — Acta Hort. Bergiani 17: 4, 1955.
- MÜNTZING, A. and G.: The mode of reproduction of hybrids between sexual and apomictic *Potentilla argentea*. — Bot. Not. 1945, p. 49.
- OLDÉN, E. J.: Sexual and apomictic seed formation in *Malus Sieboldii* Rehd. — Bot. Not. 1953, p. 105.
- RYBIN, V. A.: Cytological investigations in the genus *Malus*. — Bull. appl. Bot. 16: 3, 1926, p. 187.
- SAX, KARL: The origin and relationships of the Pomoideae. — Journ. of the Arnold Arboretum 12, 1931, p. 3.
- The cytogenetics of facultative apomixis in *Malus* species. — Journ. of the Arnold Arboretum 40, 1959, p. 289.
- SAX, KARL, and JOHNSON, ALBERT G.: Induction of early flowering of ornamental apple trees. — Journ. of the Arnold Arboretum 36, 1955, p. 110.
- TÄCKHOLM, GUNNAR: Zytologische Studien über die Gattung *Rosa*. — Acta Hort. Bergiani 7: 3, 1922.

Some Interesting Species of *Gnidia*

By BO PETERSON

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 137)

Taxonomically the genus *Gnidia* L. is in a very confused state like many of the other genera belonging to *Thymelaeaceae*. This confusion is due partly to the making of new genera and species without studying sufficient material. It is often clear also that the type specimens have not been consulted in the emending or republishing of descriptions of given species.

While revising the thymelaeaceous genera of the African continent the present author has often found the classification rather difficult. These difficulties have not been connected so much with the species concept but rather with the genus to which a given species belongs. The only generic characters in *Gnidia*, *Lasiosiphon* Fresen. and *Arthrosolen* C. A. Mey. are the number of calyx-lobes and the presence or absence of the petals (petaloid appendages). *Gnidia* has usually 4, *Lasiosiphon* and *Arthrosolen* 4 or 5 calyx-lobes. The number is often very divergent within the same species. Concerning the petals, it is possible to find in all the three genera transitions between well developed and completely aborted petals. Within one and the same species there are very often specimens with or without petals which in some cases have led to the consequences that the same collection has been filed under different genera in different herbaria. Same collections of, e.g., *Gnidia capitata* L. fil. and *G. deserticola* Gilg have even been found under all the three genera but with the same specific epithet!

When studied intensively and comprehensively genera often show such strong variations along certain lines that they merge into each other. *Thymelaeaceae* is a family where it is difficult to find good characters for generic delimitation. The characters are few and of superficial significance. This is certainly not characteristic only for this family but genera separated by narrow gaps is a rather common pheno-

menon (e.g., *Gnaphalium-Helichrysum*, *Celsia-Verbascum*, *Festuca-Bromus*). In such cases the treatment of the genera will be a matter of opinion. Especially taxonomists working with tropical or subtropical material have been aware of this problem.

In view of the fluctuant characters in *Gnidia*, *Lasiosiphon* and *Arthrosolen* I find it impossible to keep these genera separate. *Lasiosiphon* and *Arthrosolen* have to be included in *Gnidia*. In his interesting paper on some problems within the *Thymelaeaceae* Phillips 1944: 62 also considers that the presence or absence of petals is too unstable a character for separating these genera. He regards the number of stamens in relation to the number of the calyx-lobes to be a better basis for distinguishing between these genera. When emendating the genera *Gnidia*, *Lasiosiphon* and *Arthrosolen* in accordance with this opinion Phillips is forced to describe three new genera, viz., *Pseudognidia*, *Basutica* and *Struthiopsis*. However there are no reasons at all to split off from *Gnidia* only the species included in these genera. There are several other species which in some characters (inflorescences, bracteoles) are different from true *Gnidias*. These could just as well be entitled to form genera of their own. However, this procedure would lead only to greater confusion. The most reasonable solution seems to be to put all the divergent species in subgenera under *Gnidia*. When treated in this broad sense *Gnidia* will be a rather large but more "natural" genus.

When publishing the genus *Struthiopsis* Phillips was evidently not aware of the fact that the genus *Craspedostoma* was already described by Domke 1934: 135. *Struthiopsis*, which includes about the same species as *Craspedostoma*, must be synonymous to this genus.

Already Gilg 1894: 264 proposed the lumping of *Gnidia*, *Lasiosiphon* and *Arthrosolen*. Pearson 1910: 216—237 in *Flora of Tropical Africa* as well as Wright 1915: 3—9, 42—78 in *Flora Capensis* treated the genera separately. The opinion of Gilg was supported by Engler 1921: 630 but without success. In his last edition of *The Genera of South African Flowering Plants* Phillips 1951: 528—530 upholds the genera in question together with *Englerodaphne*, *Pseudognidia*, *Basutica* and *Struthiopsis*.

In his excellent work on the classification of the *Thymelaeaceae* Domke 1934: 134 includes the genus *Englerodaphne* Gilg in *Gnidia*. Judging from the type species, *Englerodaphne leiosiphon*, and the description of this species by Gilg 1894: 274, this genus is a true *Gnidia*. Gilg lays stress on the absence of bracts to the inflorescence but in many *Gnidias* there is no distinct involucre, the uppermost stem leaves serving

as a pseudoinvolucre. The flowers of *E. leiosiphon* differ in no essential from the species belonging to *Gnidia*. As I cannot find it generically distinct from *Gnidia* I completely agree with Domke in his opinion of dropping the genus *Englerodaphne*.

Some of those anomalous and more or less misinterpreted species which at different times have been separated from *Gnidia* are discussed below.

Gnidia nana (L. fil.) Wikström 1818:316 non Eckl. et Zeyh. ex Meisner 1857:583 (quae=*Gnidia sericea* L.). Sprengel 1825:238. Meisner 1857:591. Wright 1915:68. — *Struthiola nana* L. fil. 1781:128. Gmelin 1791:277. Thunberg 1794:76. Roemer et Schultes 1818:331. Thunberg 1823:383. Meisner 1840:481. — Orig. coll.: Thunberg s.n. (UPS-THUNB, lectotype).

Gnidia pulvinata Bolus 1905:142; 1907:200. De Wildeman 1906:205. Wright 1915:45. — *Craspedostoma pulvinata* (Bolus) Domke 1934:12. — *Struthiolopsis pulvinata* (Bolus) Phillips 1944:65. — Orig. coll.: Bolus 9238 (BOL, holotype).

III. De Wildeman 1906: pl. 46, fig. 1—9 (as *Gnidia pulvinata*). — Fig. nostra 3.

Small, erect shrub. Branches diffuse, rigid, pilose, soon glabrescent, cinereous; leaf scars small, prominent. Leaves densely imbricated, opposite to subalternate, the younger ones suberect, the older ones patent incurved, narrowly lanceolate, coriaceous, rugulose, minutely tuberculate, pilose below and on the margins when young, later glabrous, 5—14 mm long, 2 mm wide, apex obtuse. Flowers terminal, sessile in 3—5 flowered clusters, without involucre, closely invested by the uppermost stem leaves, each flower surrounded by longish hairs at the base. Calyx-tube slender cylindrical, —18 mm long, somewhat widened at the throat, circumscissile just above the ovary, densely greyish tomentose externally above the plain of circumcision, glabrous below. Lobes 4, usually reflexed, ovate, broad at the base, apex obtuse to subacute, densely tomentose on both surfaces, dull purple, 3 mm long, 2—2.5 mm wide. Petals in 4 groups forming an almost complete ring at the throat of the tube, each group having a basal callus and consisting of usually three rows of slender, yellow, somewhat fleshy segments, the inner about 1 mm, the outer gradually smaller, and all interspersed with yellow hairs which equal them in length. Stamens 4+4, the upper row abortive, the dorsifixed anther and the slender filament each 0.5 mm long, the lower

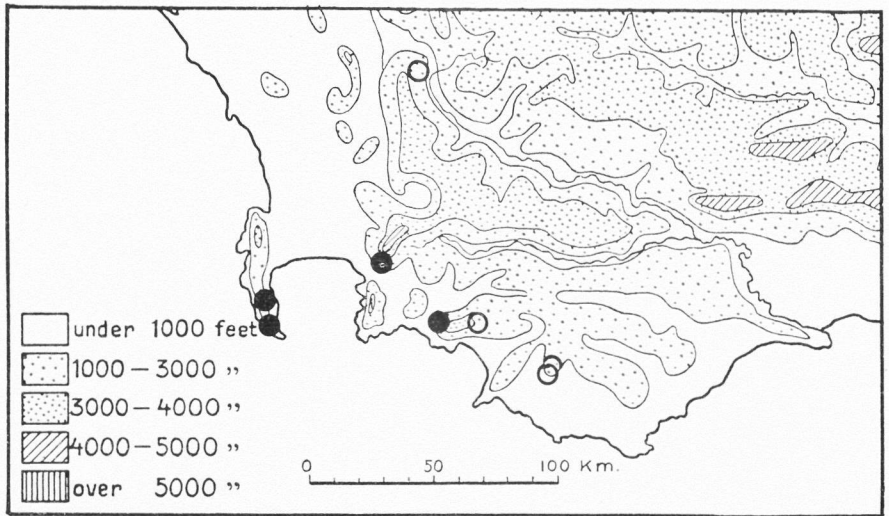


Fig. 1. Present distribution of *Gnidia nana* (L. fil.) Wikstr. (○) and *Gnidia penicillata* Licht. ex Meisn. (●).

row perfect subsessile with anthers 1—1.5 mm long. Ovary elliptic, glabrous except for a few short erect hairs at the apex. Style filamentous, laterally inserted, shorter than the tube. Stigma terminal, penicillate 0.5 mm long. Fruit dry, enclosed in the persistent base of the calyx. Seed solitary, ovoid, with black crustaceous testa.

Distribution. A very rare species, known only from the southwestern part of the Cape Province. Fig. 1.

Tulbagh. Beim Waterfall, 300—600 m, Ecklon et Zeyher 4 (S).

Caledon. Bergrücken zwischen Babylonschetooren und Caledon, 300—600 m, Ecklon et Zeyher s.n. (LD, S).

Bredasdorp. In montibus inter Caledon et Elim, ca. 180 m, Bolus 9238 (BOL, K, LD, PRE). — In montibus pone Koude Rivier, ca. 300 m, Schlechter 9619 (BOL, G, LD, PRE, S).

Without precise locality. "E Cap. b. spei", Thunberg s.n. (UPS-THUNB). — "C. b. sp.", Thunberg s.n. (S, ex herb. Swartz). — "Cape", s. coll. (K, ex herb. Hooker).

Ex herb. Casström, probably collected by Thunberg (S).

Linné fil. 1781: 128 put this species into the genus *Struthiola* L., because he believed it to have only four stamens. He makes no mention of the upper whorl of abortive stamens characteristic of this species. Wikström 1818: 316 believed it to be a species of *Gnidia* in spite of its lack of an upper whorl of stamens, as he thought. Meisner 1857: 591

agrees with Wikström and, because of its four stamens, relates it to *G. anomala* Meisn. However he includes it among his doubtful species. Bolus 1905: 142 noting the presence of an upper whorl of abortive stamens, describes it as a new species, *G. pulvinata*. Having no specimens of *G. nana* and only the descriptions to judge from he very evidently had not recognized it as this species. Wright 1915: 45 treats *G. pulvinata* as a valid species and includes *G. nana* (p. 68) in his list of imperfectly known species.

An examination of the type specimen of *Struthiola nana* at Uppsala and of Bolus's type specimen of *G. pulvinata* leaves no doubt that *S. nana* L. fil. and *G. pulvinata* Bolus are both *G. nana* Wikstr.

Both of the species *Craspedostoma pulvinata* and *Struthiolopsis pulvinata* are based on *Gnidia pulvinata*. The genera of Domke and Phillips were meant to form a link between the diplostemonous *Gnidia* and the haplostemonous *Struthiola*. Some of the species in *Craspedostoma* and *Struthiolopsis* have the upper row of stamens abortive and in a few cases completely aborted.

As already emphasized, there are several other species which in some characters differ from true *Gnidias* but which, nevertheless, cannot be removed from this genus. *G. nana* differs from *Struthiola* primarily in the presence of the more or less well developed upper whorl of stamens, the lack of bracteoles and by the terminal inflorescence. Other species differ in other characters. *G. spicata* (L. fil.) Gilg very closely approaches the genus *Struthiola*. It has the same kind of inflorescence and also has two bracteoles. However, *G. spicata* has both whorls of stamens quite developed thereby differing from *Struthiola*.

G. nana closely resembles *G. tomentosa* L. vegetatively and in type of inflorescence but is unique among the species of *Gnidia* in its great multiplicity of petal segments interspersed with hairs. In general appearance it is also similar to *G. scabrida* Meisn. but is different in floral characters.

None of the preserved specimens collected by Thunberg have any information about the locality. The statement "in summis montibus ad Rodesand supra Waterfall ad Promont. b. spei" in Wikström 1818: 316 is certainly given by Thunberg himself. In spite of serious searching *G. nana* has never been rediscovered in the classical locality since the second decade of the 19th century when it was collected by Ecklon and Zeyher.

Gnidia linearifolia (Wikstr.) Peterson n. comb. — *Passerina linearifolia* Wikström 1818: 343. Sprengel 1825: 239. — Orig. coll.: "Cap. b. spei", Thunberg (SBT, holotype).

Gnidia cephalotes Licht. ex Meisner 1840: 463 nomen; 1857: 581. Wright 1915: 67. Phillips 1944: 65. — *Craspedostoma cephalotes* (Licht. ex Meisn.) Domke 1934: 135. — Orig. coll.: specimen no. 7575 in herb. Willdenow (B-WILLD, holotype).

Cryptadenia elongata Eckl. et Zeyh. ex Drège 1847: 210 nomen, pro parte (+*Gnidia scabrida* Meisn.).

Calysericos argentea Eckl. et Zeyh. ex Drège 1847: 210 nomen.

Calysericos typica Eckl. et Zeyh. ex Drège 1847: 210 nomen, pro parte (+*Gnidia tomentosa* L.).

Cryptadenia elongata var. Eckl. et Zeyh. ex Drège 1847: 210 nomen.

Gnidia grandiflora Meisner 1857: 582 pro syn., non (?) Willdenow 1813: 21.

Struthiolopsis bolusii Phillips 1944: 65. — Orig. coll.: Bolus 8595 (PRE, holotype).

Regarding the original collections of some of the included species compare discussion below.

III. Marloth 1925: 214, fig. 136(9) (as *G. cephalotes*). Domke 1934: pl. 3, fig. 21 a, b (as *Craspedostoma cephalotes*).

A low, sparingly branched undershrub — 6 dm high. Branches erect, fairly rigid, at first pilose, later glabrous and scabrous. Leaves lanceolate to lanceolate-ovate, 8—17 mm long, 3—5 mm wide, tapering to a narrowly obtuse apex, coriaceous, alternate to subopposite, suberect, glabrous and shiny above, dorsally convex, ± white punctulate, sparingly pilose on margins and back when young, glabrescent with age, densely imbricated above. Inflorescence terminal, later appearing lateral by the development of one or more branches in the axils of the involucre leaves; involucre leaves several, not differing markedly from the stem leaves except in being more densely aggregated and sometimes slightly narrower. Flowers sessile, bright rose — bluish, each surrounded by a circle of hairs at the base. Calyx circumscissile 1 mm above its base, just below the apex of the ovary, appressed silky pubescent outside, above the plane of circumscission, glabrous below. Tube slender funnel-shaped, not constricted at the plane of circumscission, glabrous inside, 10—25 mm long. Lobes 4, lilac, ovate, obtuse—acuminate, densely sericeous to almost glabrous inside, 5—9 mm long, 4—5 mm wide. Petals 4, deeply and irregularly cut into 4 or more very slender, membranous segments about

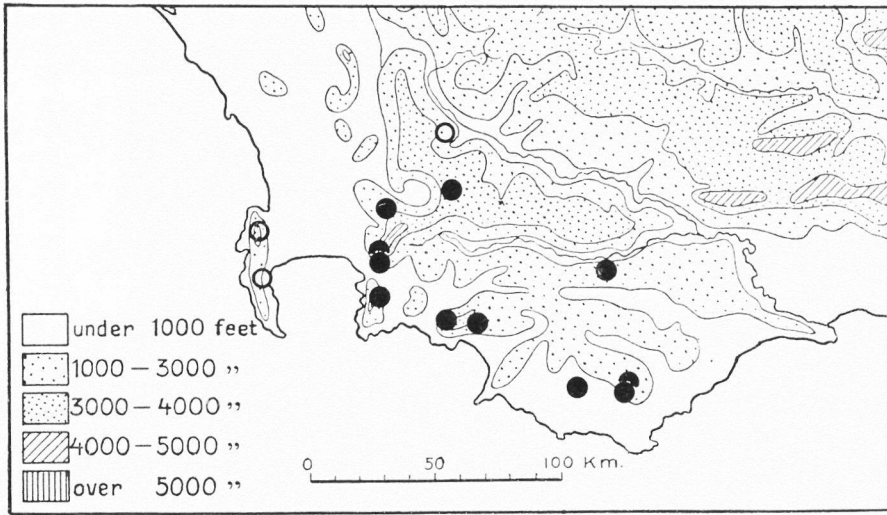


Fig. 2. Present distribution of *Gnidia linearifolia* (Wikstr.) Peterson (●) and *Gnidia tomentosa* L. (○).

1 mm long, with a row of hairs at the back and oblong callus at the base. Stamens 4+4, subsessile, filaments very slender, the lower anthers ± 2 mm long, the upper never more than $\frac{1}{2}$ as long and most often minute and abortive. Ovary glabrous except for a few minute erect hairs at the apex. Style filiform, inserted laterally on the ovary. Stigma clavate. Fruit glabrous, enclosed in the persistent base of the calyx. Seed with black crustaceous testa.

Distribution. On the mountains of the southwestern part of the Cape Province. Fig. 2.

Stellenbosch. Guardian Peak, slopes SW. side, 1060 m, Esterhuysen 24107 (LD).

Somerset West. Hottentottshollandsbergen, Westseite der Berge, 300—900 m, Zeyher 3743 (K, S). — In aren. alp. Holland. Hott., 450—750 m, s. coll. (K). — Sir Lowry's Pass, Schlechter 7219 (BOL).

Paarl. Mountains between Fransch Hoek Pass and Wemmershoek Peak, 900 m, Esterhuysen 19196 (BOL, LD). — 3 km NE. top of Fransch Hoek Pass, southern slopes, in Kafferskloof, ca. 850 m, Dahlgren et Peterson 1287 (LD).

Caledon. Kleinriviersberg, 300—900 m, Ecklon et Zeyher 62, pro parte (C, LD, S). — Mountains of Klein River Kloof, Zeyher 3745, pro parte (K). — Berge bei Grietjesgat, zwischen Lowryspas und Palmietrivier, 600—1200 m, Ecklon et Zeyher 63 (LD, S). — River Zonder End, s. coll. (K). — Hauw Hoek, 600 m, Schlechter 9402 (BM, LD, PRE, S).

Bredasdorp. Prope Elim, Bolus 8595 (BOL, PRE). — Bredasdorp mountain summit, Galpin 10464 (LD). — Mountain side, Galpin 11289 (K). — Sydslutting på Bredasdorp Mountains, Hafström et Acocks 2204 (S-HAFS). — Grashoek, Wall s.n. (LD, S).

Without precise locality. "Cap. b. spei", Thunberg (SBT). — "C. b. sp.", s. coll. (SBT). — "S. Africa", Mund s.n. (K). — "Prom. b. spei", Ecklon s.n. (B). — "Cape of Good Hope", s. coll. (K, ex herb. Forsyth). — "C. B. Sp.", s. coll. (LD-RE).

Ex herb. Jussieu, s. coll. (P-JU). — Willdenow, specimen no. 7575, probably collected by Lichtenstein (B-WILLD). — Salisbury, s. coll. (K). — Stokoe, "bought in Adderley St., Cape Town" (LD).

This species resembles *G. penicillata* Licht. ex Meisn. rather closely but differs in having more flowers in a head, thicker calyx-lobes which are usually densely pubescent inside, and leaves \pm pilose on the lower surface and only sparingly ciliate on the margins. The shape of the calyx-lobes and petals are also quite different.

G. linearifolia also superficially resembles *G. scabrida* and *nana* vegetatively but differs from both in shape of leaves. From *G. scabrida* it also differs in size of flowers and type of petals and from *nana* in its petals having fewer lacinations than those of *nana* and being all in one plane.

The confusion in the taxonomy of this species is due partly to the fact that Meisner 1857: 582 cited some rather mixed sheets (viz., Zeyher 3745 and Ecklon et Zeyher 62) when describing *G. cephalotes*.

Cryptadenia elongata and *Calysericos typica* are manuscript names of Ecklon and Zeyher which also have added to the confusion as they have been applied to several different species. Together with *Calysericos argentea* these names by some authors are quoted as published and ascribed to Ecklon and Zeyher by Meisner in 1857. But already ten years earlier these names were published by Drège 1847: 210 in his list of specimens collected by Ecklon and Zeyher and offered for sale by Drège. As I have seen only a few of these evidently mixed collections I have refrained from typification. The Ecklon and Zeyher specimens nos. 62 and 63 at the Riksmuseum, Stockholm, are provided with labels with original descriptions. One of the labels on the specimen no. 63 also is marked "*Gnidia grandiflora* Meisn. ined." in Meisner's own handwriting.

After having studied the holotypes of *G. cephalotes* and *G. linearifolia* it has been obvious that these species are conspecific. *G. cephalotes* is an illegitimate name and must be rejected in favour of *G. linearifolia*. Ever since the latter species was described (as *Passerina linearifolia*).

folia) it has been treated as an imperfectly known species. Meisner 1857: 564 believed it to be a variety of *Gnidia linoidea* Wikstr. The type specimen of *G. linearifolia* is nearly completely glabrous and the leaves are rather narrow and not so markedly compact as usual. In general broad-leaved specimens seem to be more common than narrow-leaved.

On the type specimen of *G. cephalotes* in the Willdenow herbarium Lichtenstein has written the name which later on was adopted by Meisner. There is no annotation as to who collected this specimen but possibly it belongs to Lichtenstein's own collections.

Struthiolopsis bolusii was described by Phillips at the same time as he transferred *Gnidia pulvinata* to the new genus *Struthiolopsis*. For some reason, however, this genus is stated as monotypic in his second edition of *Genera of South African Flowering Plants*. The only species mentioned is *S. pulvinata*. The only essential difference between *S. bolusii* and *G. linearifolia* is that the type collection of the former has calyx-lobes which are nearly glabrous inside and a little more acuminate. In *G. linearifolia* the lobes are usually densely sericeous inside but all gradations to nearly glabrous are to be found. *S. bolusii* cannot be ranked separate from *G. linearifolia*. Four of the collections cited by Phillips have not been accessible to me.

Gnidia tomentosa Linné 1753: 358 non Hooker 1827: pl. 2761 excl. syn. Thunb. et Berg. (quae=*G. virescens* Wikstr.) nec Eckl. et Zeyh. ex Meisner 1857: 584 pro syn. (quae=*G. imbricata* L. fil.) nec Eckl. et Zeyh. ex Meisner 1857: 596 pro syn. [quae=*G. anthylloides* (L. fil.) Gilg]; 1762: 512. Thunberg 1794: 76. Willdenow 1799: 427. Wikström 1818: 317. Thunberg 1823: 381. Wright 1915: 48. Levyns 1950: 597. — Orig. coll.: "Habitat in Aethiopia". There are three specimens in the Linnean Herbarium, nos. 502.5, 502.6 and 502.8.

Gnidia pubescens Bergius 1767: 124. Meisner 1840: 438; 1857: 581. Keissler 1900: 59. — *Craspedostoma pubescens* (Berg.) Domke 1934: 146. — Orig. coll.: in Bergius's herbarium (SBT, holotype).

Gnidia punctata Lamarck 1786: 765. — Orig. coll.: in herbarium Lamarck (P-LA, holotype).

Gnidia laevigata Eckl. ex Meisner 1840: 439 pro syn., non Thunberg 1794: 76 (quae=*G. oppositifolia* L.). — Orig. coll.: Ecklon 359 (cp. disc. below).

Gnidia glandulosa Hayne ex Meisner 1840: 439 pro syn. — Orig. coll.: not seen.

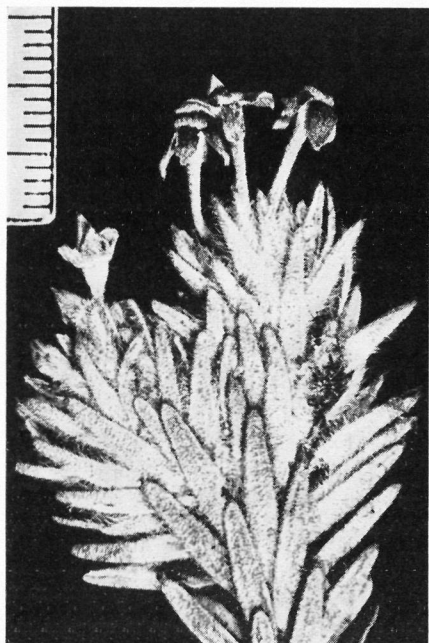


Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 3. *Gnidia nana* (L. fil.) Wikstr. Paratype of *Gnidia pulvinata* Bol., Schlechter 9619 (S).

Fig. 4. *Gnidia tomentosa* L., Esterhuysen 26513 (LD).

Calysericos typica Eckl. et Zeyh. ex Meisner 1857: 581 pro syn., pro parte [+ *G. linearifolia* (Wikstr.) Peterson]. — Orig. coll.: Ecklon et Zeyher 62 (not seen).

Ill. Domke 1934: tab. 3, fig. 20 a, b (as *Craspedostoma pubescens*). Fig. nostra 4.

Shrub or undershrub, 1 m high or less. Stems erect branched or unbranched, rigid, woody, slender to fairly stout, with reddish or purplish-brown bark. Branches suberect, sometimes \pm whorled, at first pubescent, later glabrous, with prominent leaf scars of fallen leaves. Leaves alternate, ovate to lanceolate, slightly concave above, suberect, harsh, coriaceous, 8—20 mm long, 4—7 mm broad, usually larger toward the base of the stem, the lower surface minutely capillate, with a soft hair arising from each papilla when young, hairs later disappearing, upper surface glabrous shiny, minutely white papillate, apex obtuse to subacute, margins ciliate at first, upper leaves often tinged

with purple, petiole about 1 mm long, flat, thick, broad. Inflorescence terminal, later appearing lateral by the development of a leafy branch in the axil of an involucre bract. Flowers about six, sessile, closely invested by the uppermost pair of leaves which are slightly narrower than the lower leaves, sometimes tinged with blue or reddish purple, much longer than the involucre bracts, each flower with a tuft of hairs at the base. Tube slender funnel-shaped, about 20 mm long, ribbed, glabrous below, densely appressed pubescent above, circumscissile just above the ovary. Lobes 4, appressed pubescent outside, glabrous inside, patent, ovate to oblong-ovate, apex obtuse or slightly cucullate. Petals 4, thick, fleshy, entire to deeply emarginate or lobed, bright yellow, 1—2 mm long, 1—1.5 mm wide, broadest at the base, a few hairs on margins and back. Stamens 4+4, anthers of the upper whorl slightly smaller than those of the lower whorl, exerted; filament very slender about 1 mm long inserted in the plane of the petals, the lower whorl inserted in the tube, the filament about 0.5 mm long. Ovary about 1.5 mm long, pubescent only at the apex. Style slender reaching in opening buds to the lower anthers, in older flowers about $\frac{2}{3}$ the length of the tube. Stigma a slender oblong brush of short tumid hairs. Fruit glabrous, enclosed in the persistent base of the calyx. Seed shiny black.

Distribution. Cape Peninsula and Worcester, mountains above 300 m. Fig. 2.

Cape. Auf der Platte des Tafelberges, Ecklon s.n. (S). — In einer Kluft nach der Westlichen Seite des Tafelberges, Ecklon 359 (S). — Zwischen den Felsen im Sande auf der Fläche beim Tafelberg, s. coll. [Ecklon?] (S). — In der Kluft des Tafelberges, 750—1050 m, Ecklon et Zeyher 2 (C, LD, S). — Tafelberg, 600—900 m, Drège s.n. (S). — In rocky neck between Table Mt and Devils Peak, 600 m, MacOwan 560 (BOL). — Table Mountain, Penther 446 (S). — Nursery Gorge, Acocks 1439 (S). — Top Table mountain, Sidey 2227 (S). — Table Mtn., ridge above Newlands, ca. 850 m, Dahlgren et Peterson 1829 (LD). — Kalk Bay Mt., Acocks 634 (S-HAFS). — In graminosis in monte Muizenberg, ca. 450 m, Bolus 3908 (BOL). — Muizenberg Mtn., southern peak, plateau on top of mountain, ca. 400 m, Dahlgren et Peterson 580 (LD).

Worcester. Sneeuwkop, S. aspect, 1600 m, Esterhuysen 26513 (BOL, LD).

Without precise locality. "E Cap. b. spei", Thunberg (UPS-THUNB). — "C. B. Spei", Thunberg (S, ex herb. Montin et Swartz). — Osbeck (C, ex herb Vahl). — "Cap. b. Spei", Gröndahl (LD, ex herb. Acharius). — "Cap. b. sp.", Meuron (B-WILLD). — "Cap. bon. sp.", Ecklon (B). — "C. B. spei", Zeyher (LE). — "Goda Hoppsudden", Wahlberg (S). — "Cap", N. J. Andersson (S).

Ex herb. Linné, s. coll. (LINN). — Bergius, s. coll. (SBT). — Lamarck, s. coll. (P-LA). — Hornemann, s. coll. (C). — Grisebach, s. coll. (GOET).

Gnidia tomentosa is a Linnaean species and the description in *Species plantarum* 1753:358 is very meagre. There are three specimens of this species in the Linnean Herbarium. No. 502.5 was named *G. tomentosa* by Linnaeus himself whereas 502.6 was named *sericea*. This name later on has been deleted and the plant named *tomentosa* by Linné filius. Sheet no. 502.8 is rather mixed. On the sheet is written "Gnidia 3 oppositifolia" and there are to be found three specimens of *G. tomentosa* and one small specimen of *G. oppositifolia* L. It is possible that Linnaeus did not use any of these sheets while describing *G. tomentosa*, but I think that the specimens named *tomentosa* by him leaves no doubt that he meant the plant in question. It is necessary to proceed with the greatest caution when consulting the Linnean Herbarium in connection with problems regarding nomenclature. For this reason I have at present refrained from typification concerning *Gnidia tomentosa*.

Thunberg retains Linnaeus's name for this plant and the specimen in his herbarium matches that of Linnaeus. Bergius introduces the new species epithet *pubescens* but ends his discussion on this species with the following observation "conferatur haec species cum Gnidia tomentosa". Meisner follows Bergius and cites *G. tomentosa* with a question. He also includes in his citations, with a question, *G. scabra* Thunb. However, this is a quite distinct species, as shown by the specimens in Thunberg's herbarium, and it has nothing in common with *tomentosa*. Wright 1915: 60 upholds *G. scabra* but also cites the same species epithet as a synonym to *G. tomentosa* (p. 48).

There is one specimen of *G. tomentosa* in the Willdenow Herbarium, no. 7595, which has wrongly been named *Passerina anthylloides*. Another specimen, no. 7570, with the name *G. tomentosa* in the same herbarium does not belong to *Thymelaeaceae*.

G. tomentosa is distinguished from *linaearifolia*, which it closely resembles vegetatively, by its greater pubescence of leaves, slender petioles and glabrousness of calyx inside and by its four fleshy petals.

This species occurs in marshy plateaus of the mountains of the Cape Peninsula and is reported once from the Worcester district. It is found growing with and flowering at the same time as *G. oppositifolia* L. and is recorded as flowering all the year round.

Gnidia penicillata Licht. ex Meisner 1840: 448; 1857: 582. Levyns 1950: 597. — *Craspedostoma penicillata* (Licht. ex Meisn.) Domke 1934: 146. — Orig. coll.: specimen no. 7576 in Herbarium Willdenow (B-WILLD, holotype).

Passerina ciliata Thunberg 1794: 75 non Linné 1753: 559 [quae=*Struthiola ciliata* (L.) Lam.] nec Schousb. ex Brecher 1941: 86 [quae=*Thymelaea villosa* (L.) Endl.]. Wikström 1818: 330 excl. syn. Thunberg 1823: 377 excl. syn. Linné. Juel 1918: 296. — Orig. coll.: “e Cap. b. spei”, Thunberg (UPS-THUNB, holotype).

III. Marloth 1925: pl. 73, fig. E. Domke 1934: pl. 3, fig. 19 a—d (as *Craspedostoma penicillata*). Kidd 1950: pl. 81, fig. 11. Rice and Comp-ton 1951: pl. 153, fig. 1.

A moderately branched shrub or undershrub up to about 4 dm high. Branches slender erect, at first appressed pilose, later glabrous. Leaves opposite to alternate, 5—10 mm long, 1—2 mm broad, densely imbricated above, sparsely below, lanceolate-linear, obtuse sessile, coriaceous, finely white punctulate on both surfaces, older leaves glabrous, younger leaves with membranous ciliated margins, the hairs long, silky, white, prolonged beyond the apex into a slender tuft or pencil, apex often tinged with purple, veins obscure. The involucrel leaves differ from the stem leaves only in being less convex and in being aggregated into a whorl. Flowers geminate, opening one at a time, sessile, terminal, or in a sympodial spike formed by the successive development of short flowering branches in the axils of involucrel bracts, a circle of long soft white hairs at the base of each flower. Calyx blue (blue-purple) densely appressed white pilose externally above the plane of circumcission, the hairs increasing in length upwards and prolonged into a narrow pointed tuft beyond the apex of the lobes, glabrous below the plane of circumcission, entirely glabrous inside. Tube 7—10 mm long, slender funnel-shaped, slightly constricted at the top. Lobes 4, patent, 5—7 mm long, 2.5—5 mm broad, ovate, apex obtuse to subacute. Petals 4, partite into usually 4 very slender, awl-shaped, rather fleshy segments; each petal with a \pm prominent row of hairs at the back of the petals, slightly longer than the segments. Stamens 4+4, anthers oblong, abruptly acute or shortly beaked at the apex, upper row $\frac{3}{4}$ mm long, occasionally reduced to staminodes, lower row 1.5 mm long, filaments very short and slender. Ovary glabrous except for a terminal tuft of erect hairs. Style long, reaching at least to the lower anthers, slender below, slightly thickening upwards. Stigma terminal, penicillate, about 2 mm long. Seed glabrous, slightly scabrous, dark brown to black.

Distribution. In damp sandy situations on the hills and mountains of the southwestern region of the Cape of Good Hope. Fig. 1.

Cape. Cape Point, ca. 240 m, Schlechter 7310 (LD, PRE, S). — Nära Smith's Farm, Hafström et Acocks 996 (S, S-HAFS). — Klaver Valley, Wall s.n. (S).

Somerset West. Nedanför södra sluttningen av Hottentot-Hollands Mts., Hafström et Lindeberg s.n. (S, S-HAFS). — Hottentottshollandskloof, 300—600 m, Drège s.n. (LD, S).

Caledon. 8 km NE. Kleinmond, Ysterklip, E. Bot Riviers Vlei, ca. 50 m, Dahlgren et Peterson 488 (LD).

Without precise locality. "e Cp. b. sp.", Grubb [Auge] (SBT). — "E Cap. b. spei", Thunberg (UPS-THUNB). — "Cap. b. Spei", s. coll. (LD, ex herb. Acharius).

Ex herb. Willdenow, specimen no. 7576, coll. Lichtenstein(?) (B-WILLD). — Lamarck (P-LA).

This species resembles *G. linearifolia* but is distinguished by being more slender, by glabrousness of upper surfaces of petals, by long ciliation of leaf margins and different colour of flowers.

G. penicillata seems to have one large and one small flowered form. The latter one is predominating on the Cape Peninsula. In the small flowered forms the upper row of stamens may be entirely absent or one or more may be present but in all cases they are markedly smaller than the lower set. The taxonomical significance of these forms cannot be settled until more material has been studied.

The interpretation of *Passerina ciliata* always seems to have been an intricate problem. When "Passerina foliis lanceolatis" was described by Linnaeus 1737: 146 in *Hortus cliffortianus*, he certainly consulted a specimen in Clifford's Herbarium. This specimen is still preserved but three other plants have been pasted on the same sheet. There are three specimens in one row and the middlemost of these is stuck in an urn of the same kind as used by Clifford. This specimen fits the description very well and is what we nowadays call *Struthiola ciliata* (L.) Lam., based on Linnaeus's trivial name *ciliata* given in 1753: 559. Among the synonyms given by Linnaeus only one, viz., Burman 1739: 129, pl. 47, fig. 2, with certainty refers to the species in question.

With slightly additions and varying synonyms *Passerina ciliata* of Linnaeus is cited by various authors. Very often the name has been applied to different plants. With regard to a specimen in his own herbarium it is evident that Thunberg misinterpreted the description of Linnaeus. *P. ciliata* of Thunberg, which has nothing in common with *P. ciliata* of Linnaeus, is *Gnidia penicillata* Licht. ex Meisn.

In his turn Meisner 1840: 407 misinterpreted the description of Thunberg. He places *Passerina ciliata* Thunb. as a basionym for his new species *Cryptadenia ciliata* and cites Linnaeus with a question.

The specimen in the Willdenow Herbarium upon which Meisner based his description of *G. penicillata* is probably collected by Lichtenstein. It is marked "Gnidia penicillata" in Lichtenstein's own handwriting.

Gnidia scabrida Meisner 1840: 446.

This species belongs to the same complexity as the above-mentioned species. It resembles *G. tomentosa* in general habit but differs in having more elongated, tapering leaves and flowers with 8 subulate petals.

I have not seen the type collection, Drège 7356, but only three other collections. It is possible that *G. scabrida* represents a modification of *G. tomentosa*, but until more material has been available nothing can be settled regarding the value of this species.

As within some other genera of *Thymelaeaceae*, e.g., *Synaptolepis* and *Struthiola*, there are also within the genus *Gnidia* groups of undoubtedly very plastic species. The five species mentioned in this paper are all very closely related. Although they are separated by minor characters only, they seem to be quite distinct. They are all endemics in the southwestern corner of the Cape Province and found only in a rather restricted area. In addition to that, at least regarding *G. nana*, *linearifolia* and *tomentosa*, they are found only at higher altitudes. This and the fact that they are very rare signifies that they are ancient species and belong to an old element of the Cape flora. On account of increasing aridity these species have found suitable retreats at higher levels where the humidity is greater and the rainfall is higher than in lower parts.

Literature Cited

- BERGIUS, P. J. 1767. Descriptiones plantarum. — Stockholmiae.
- BOLUS, H. 1905. Contributions to the african flora. — Trans. S. Afr. Philos. Soc. 16: 135—152. Cape Town.
- 1907. Plantae africanae novae. 1. — Repert. spec. nov. regni veg. 4: 194—202. Berlin-Wilmersdorf.
- BRECHER, G. 1941. A Thymelaea-génusz és fajai. — Index horti bot. univ. Budapest. 5: 57—116. Budapest.
- BURMAN, J. 1739. Rariorum africanarum plantarum. 5. — Amstelaedami.
- DE WILDEMAN, E. 1906. Plantae novae vel minus cognitae ex herbario horti Thenensis. 1. — Bruxelles.
- DOMKE, W. 1934. Untersuchungen über die systematische und geographische Gliederung der Thymelaeaceen. — Bibl. Bot. 27 (111). Stuttgart.
- DRÈGE, J. F. 1847. Vergleichungen der von Ecklon und Zeyher und von Drège gesammelten südafrikanischen Pflanzen. — Linnaea 20: 183—258. Halle a.d.S.

- ENGLER, A. 1921. Die Pflanzenwelt Afrikas. 3 (2). — *In* A. Engler und O. Drude, Die Vegetation der Erde. 9. — Leipzig.
- GILG, E. 1894. Thymelaeaceae africanae. — *Bot. Jahrb.* 19: 256—277. Leipzig.
- GELIN, J. F. 1791. Caroli a Linné Systema Naturae. ed. 13. 2 (1). — Lipsiae.
- HOOKE, J. D. 1827. Gnidia tomentosa. — *Bot. Mag.* 54: pl. 2761. London.
- JUEL, H. O. 1918. Plantae Thunbergianae. — Uppsala.
- KEISSLER, K. v. 1900. Thymelaeaceae. — *In* A. Zahlbruckner, Plantae Pentherianae. 1. — *Ann. Naturhist. Hofmus.* 15: 1—73. Wien.
- KIDD, M. M. 1950. Wild flowers of the Cape Peninsula. — Cape Town.
- LAMARCK, M. DE 1786. Encyclopédie méthodique. Botanique. 2. — Paris.
- LEVYNS, M. R. 1950. Thymelaeaceae. — *In* R. S. Adamson and T. M. Salter, Flora of the Cape Peninsula. — Cape Town and Johannesburg.
- LINNÉ, C. v. [LINNAEUS] 1753. Species plantarum. 1. — Holmiae.
— 1762. Species plantarum. ed. 2. 1. — Holmiae.
- LINNÉ FIL., C. v. 1781. Supplementum plantarum. — Brunsvigae.
- MARLOTH, R. 1925. The Flora of South Africa. 2 (2). — Cape Town-London.
- MEISNER, C. F. 1840. Synopsis Thymelaearum, Polygonearum et Begoniarum Africae australis. I. Thymelaeae. — *Linnaea* 14: 385—481. Halle a.d.S.
— 1857. Thymelaeaceae. — *In* A. De Candolle, Prodr. syst. nat. regni veg. 14: 493—605. Parisiis.
- PEARSON, H. H. W. 1910. Thymelaeaceae. — *In* W. T. Thiselton-Dyer, Flora of Trop. Africa. 6 (1): 212—255. London.
- PHILLIPS, E. P. 1944. Notes on some genera of the Thymelaeaceae. — *Journ. S. Afr. Bot.* 10: 61—67. Cape Town.
— 1951. The genera of South African flowering plants. ed. 2. — *Bot. Survey S. Afr. Memoir* 25: 1—923. Pretoria.
- RICE, E. G. & COMPTON, R. H. 1950. Wild flowers of the Cape of Good Hope. — Cape Town and Johannesburg.
- ROEMER, J. J. & SCHULTES, J. A. 1818. Caroli a Linné Systema vegetabilium. ed. nova [16]. 3. — Stuttgartiae.
- SPRENGEL, C. 1825. Caroli Linnaei Systema vegetabilium. ed. 16 [17]. 2. — Göttingae.
- THUNBERG, C. P. 1794. Prodrum plantarum capensium. 1. — Upsaliae.
— 1823. Flora capensis. ed. J. A. Schultes. — Stuttgartiae.
- WIKSTRÖM, J. E. 1818. Granskning af de till Thymelaeorum växtordning hörande släkten och arter. — *Sv. Vet.-akad. Handl.* 1818: 263—349. Stockholm.
- WILDENOW, C. L. 1799. Caroli a Linné Species plantarum. 2 (1). — Berolini.
— 1813. Enumeratio plantarum horti regii berolinensis. Supplementum. — Berolini.
- WRIGHT, C. H. 1915. Thymelaeaceae. — *In* W. T. Thiselton-Dyer, Flora Capensis 5 (2): 1—81. London.

The Effect of Gibberellic Acid and Fungi on Spore Germination and Protonema Growth in Mosses

By ANTERO VAARAMA and NIINA TARÉN

Department of Botany, University of Turku, Turku, Finland

It has been observed (Servettaz 1913, Gause 1931) that certain fungi occurring as contaminants in moss cultures have had promoting effect upon the growth of the moss protonemata. This observation has instigated a number of experiments in which moss cultures were deliberately inoculated with fungi. Sironval (1947) inoculated his moss cultures with a *Penicillium* sp., and observed that the mold was, at least partly, able to substitute light which is normally necessary for development of shoots on the moss protonema. Maltzahn et al. (1958) observed that the growth of *Splachnum ampullaceum*-protonema was strongly promoted by the effect of the mycelia of a number of different fungi. Because of these results, it was only natural that experiments were also made with gibberellic acid (GA), which is of fungal origin, and not surprising that clearly positive results were obtained. The growth-promoting effect of GA on moss protonemata was apparent with the strengthened growth being caused by a conspicuous increase in the number as well as in the length of protonema cells. The effect of GA on the growth of bryophytes has been studied also by Asprey et al. (1958) who observed that GA promotes the elongation of setae in the sporophyte of the liverwort *Pellia epiphylla*.

Maltzahn et al. (l.c.) used in their experiments only regeneratively raised protonemata. So far as known to the present authors, no experiments have been done on the effect of GA and GA-like fungal metabolites upon germination of moss spores and growth and development of their primary protonemata. The object of this investigation has been to develop suitable methods for experimentation along the above mentioned lines. The present paper is a report of a preliminary nature upon

the results of a series of experiments describing and comparing the effect of GA and certain fungi upon the first developmental phases of mosses.

Material and methods

Several species of mosses were used for testing the effects of GA and fungi upon spore germination and protonemal growth. Mosses with ripe but unopened capsules were collected in nature and preserved dry at room temperature. Fungi were inoculated from pure cultures. Among the fungi used in our experiments the mold *Penicillium martensii*, and the yeast *Rhodotorula ad mucilaginoso* were originally isolated as contaminants in our moss cultures. They were later identified by the Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn and Delft, The Netherlands. Other fungus species were obtained from the fungus collection of the Botanical Garden, Bydgoszcz, Poland.

The germination of spores took place in a slightly modified type of sterile hanging drop cultures originally designed by Gautheret for tissue cultures (White 1954). A tiny square glass plate was fastened on the bottom of the moist chamber for attachment of the free end of the hanging drop. By this means the drop becomes less movable and the cultures easier to handle. This type of culture may be conveniently and accurately observed under the microscope and the possible infections easily detected. The growth of protonemata within the drop is satisfactory for about four weeks.

The basic nutrient solution used in the experiments was the inorganic MS-solution developed by Waris (1953) for algal cultures. The GA used was obtained from Light & Co, Ltd., Colnbrook, England.

The recording of the germination process and the development of protonemata took place in two ways. Firstly from each culture a series of drawings in constant magnification was made with the aid of Abbe's camera lucida. At every time of recording, a representative sample of stages of germination and growth was drawn from each culture respectively. Measurements were made from the drawings. The second way of recording was counting at intervals the number of protonema cells from a representative sample of growing protonemata in each culture respectively.

The symbols and measures in the the text have the following meaning: + = the spores are swollen, ++ = the spores have developed an initial protonema filament but no cell divisions have occurred, 1 = the protonemata have further elongated but not yet divided, and their approximate length, as measured from the drawings, is one cm. On the basis of the magnification used (190 \times) this corresponds to 52 μ in absolute length. Values greater than one are averages of protonema length in cms as measured from the drawn samples. In respect to *Dicranoweisia crispula* the first two symbols (+ and ++) have somewhat different meaning because of the exceptional mode of germination in this species (cfr. Figs. 1 and 2). The + means division of the spore in two initial cells, and the ++ a four-celled initial stage.

Table 1. The effect of GA upon the number and size of protonema cells in *Dicranum scoparium*.

Days after sowing	The average number of cells per protonema				The average length (μ) of protonema cells			
	8	12	14	16	8	12	14	16
GA 0.01 %	2	7	14	20	23	37	46	46
Control	1	2	2.5	4	18.5	23	27.5	27.5

The effect of gibberellic acid

The effect of GA was tested upon following seven species of mosses: *Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Dicranoweisia crispula*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum strictum*, *Rhacomitrium fasciculare*, and *Tetraphis pellucida*.

In a series of experiments the effect of 0.01 per cent GA-solution upon the spore development of *Dicranum scoparium* was studied. The ratios between the growth values of GA-treated cultures and the controls were as follows:

GA	0.01 % : Control		
Ratio	2	1	after 8 days
„	7	2	„ 12 „

The effect of GA in the number and size of *D. scoparium* protonema cells is presented in the Table 1. The result of the experiment confirms the observation of Maltzahn et al. (1958) that GA increases the number and the length of protonema cells.

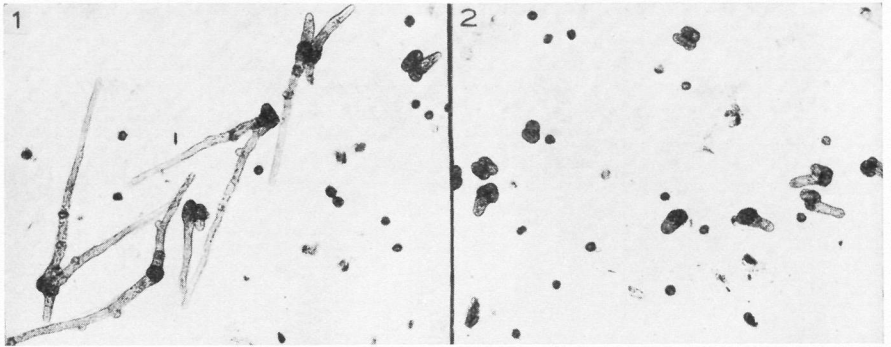
In *Dicranum undulatum* a series of cultures was raised in order to observe the effect of different GA-concentrations upon germination and growth. After six days from the sowing of spores the ratio between the growth values of cultures with different GA-concentrations and the controls was as follows:

GA	0.1 % : 0.01 % : 0.001 % : 0.0001 % : 0.00001 % : Control					
Ratio	0	3	1.5	1	++	0

After 21 days the ratio was:

0	14.2	14.4	5.4	1.8	0
---	------	------	-----	-----	---

The most effective GA-concentration lies, accordingly, between the percentages 0.01 and 0.001, probably nearer the first mentioned concentration. The concentration 0.1 per cent was in all cases too strong and lethal.



Figs. 1—2. *Dicranoweisia crispula*. The age of the cultures is 20 days. Fig. 1. The effect of 0.01 per cent GA-solution. Fig. 2. A control culture in pure MS-solution. Magnification 100 \times .

Clearly positive results regarding the effect of GA on the growth of protonemata was obtained also with the moss species *Dicranoweisia crispula*. The following ratios between the growths of treated and control cultures were recorded (cfr. Figs. 1—2):

GA	0.01	%	:	Control	
Ratio	1			++	After 5 days
„	5.2			2	„ 12 „

Only slightly positive effect was observed, using again 0.01 per cent GA-solution, with the species *Pogonatum urnigerum* and *Tetraphis pellucida*. In the first mentioned species the ratio between treated and control cultures after six days of sowing was 1 : +. The effect of the GA-concentration was very slight in *T. pellucida*. In all culture series the effect of GA was only to cause a swelling of the spores; the untreated spores remained ungerminated and intact.

In *Racomitrium fasciculare* and *Polytrichum strictum* no difference was observed in the germination and growth between 0.01 per cent GA-treated and control cultures.

In all of the above mentioned cultures, treatment with GA-solutions did not increase the percentage of germinating spores which is in general low but varies considerably in different moss species. On the other hand, a series of experiments with *Dicranum undulatum*, which had been collected in autumn and stored dry at room temperature, gave evidence that germinable spores apparently lose their germinating capacity gradually during the storage period in respect to the normal

nutrient solution. These spores may be, however, stimulated to germinate after GA-treatment as is indicated by the following results:

Time of sowing 1958	October	November	December
MS-control	3	12	no germination
GA 0.01 ‰	3	3	6

The numbers indicate time in days elapsed from the time of sowing of spores to their germination.

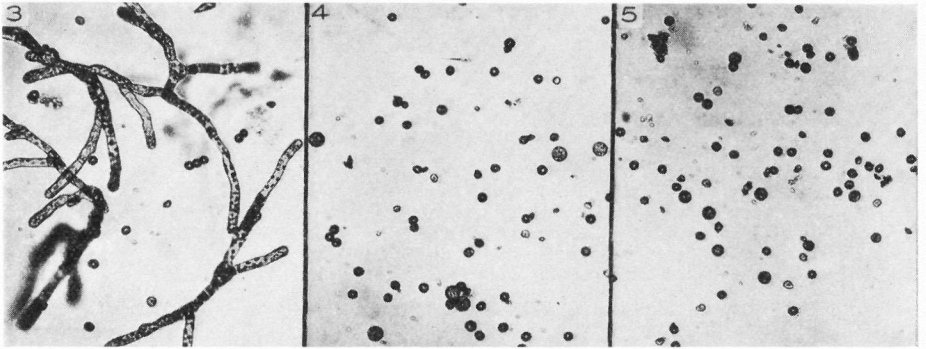
Finally, the general observation was made that GA-solution in the culture medium causes a gradual change of the colour of chloroplasts in protonema cells from green to more yellowish, the protonema filaments grow somewhat narrower, and the amount of their ramification decreases conspicuously.

Effect of fungi

As mentioned earlier spores of *Tetraphis pellucida* did not germinate normally either in MS-solution or with the aid of 0.01 per cent GA-solution. After inoculation of *Tetraphis*-spore cultures with three fungus species, viz., *Aspergillus flavus*, *Mucor racemosus*, and *Fusarium scirpi*, normal germination was observed. The effect of fungi upon germination and growth processes of moss spores compared with controls composed of MS-solution with and without GA is presented in Table 2. A strongly promoting effect in germination and growth, and one strikingly surpassing that of 0.01 per cent GA-solution, was recorded in all cases (cfr. Figs. 3—5). However, considering the growth of protonemata, the effect of all three fungi is, at least quantitatively, different. The weak growth of protonemata when with *Fusarium scirpi* is due, at least partly, to the parasitic attacks of the fungus on the germinating spores, which results in a disturbed development.

Table 2. The effect of three fungus species and GA upon germination and growth of *Tetraphis pellucida*-spores.

Days after sowing	The average number of protonema cells			
	5	7	9	13
<i>Aspergillus flavus</i>	1	3	4	15
<i>Mucor racemosus</i>	0—1	1	1.5	4
<i>Fusarium scirpi</i>	1	1	1—1.5	1
MS+GA 0.01 ‰	+	+	+	dead
MS-control	—	—	—	—



Figs. 3—5. *Tetraxis pellucida*. The age of cultures is 13 days. Fig. 3. The effect of the inoculated mold *Aspergillus flavus*. Fig. 4. The effect of 0.01 per cent GA. Fig. 5. A control culture in pure MS-solution. — Magnification 100 \times .

In other experiments with *T. pellucida* the normal germination of spores and growth of protonemata was also called forth by inoculation of cultures with the mold *Penicillium martensii*, the yeast *Rhodotorula ad mucilaginoso*, and the mycelium of a fungus isolated from the rotten wood serving as substrate for *T. pellucida* used in the experiments.

In experiments with *Pogonatum urnigerum* using *Penicillium martensii* as the fungus inoculate and different GA-concentrations together with MS-solution the following ratio between growths was recorded five days after sowing:

	Fungus	GA 0.05 %	GA 0.01 %	Control
Ratio	4	+(++)	1	+

We have had the experience, from numerous experiments, that almost all fungi occurring in cultures, many of them as contaminants and not yet identified, have more or less conspicuous promoting effect on the germination of spores and growth of protonemata of almost all the moss species used in our experiments. The only exception has been the lithophilous moss, *Rhacomitrium fasciculare*. Its spore cultures inoculated with the mold *Aspergillus flavus* remained ungerminated. However, it must be remembered that 0.01 per cent GA-solution was also without effect in this species.

Discussion

Maltzahn et al. (1958) on the basis of their investigation have made the statement that the influence of certain fungal metabolites in the

growth of protonemata of *Splachnum ampullaceum* is quite unspecific. Our experiments have not given any direct evidence controversial to this result. The observation that different fungus species exert different influences upon the growth of protonemata of the same moss species does not necessarily indicate differences in the quality of effective substances but only dissimilarities in the physiological activity of the fungi in question. Maltzahn et al. (l.c.) have further noted the great similarity between fungal and GA-effect. We have observed that the fungal effect, on the germination of moss spores and growth of protonemata, usually surpasses that of GA, often strikingly. Even this need not mean any qualitative dissimilarity between effective fungal metabolites and GA but, for example, a more favourable supply of effective substance from the fungus mycelium than from the GA.

Furthermore, similarity between GA- and fungal effect lies in their capacity to initiate the incipient stage of spore germination. Much additional experimentation is necessary to reveal more details of the similarity in their effect. Certain observations available in the literature may be, however, of importance when an attempt is made to find out a causal connection between the similarities of the two effects. For example, there is in the literature numerous observations that the effects of GA and red light have similarities, and also that GA promotes the germination of light requiring seeds (cfr. Brian 1959). It is already mentioned in the older literature that, unless suitable organic substances are present in the nutrient medium, light is necessary for the germination of moss spores. Also we have reason to recall Sironval's (1947) observation that fungi are able to substitute light in the shoot development of moss protonemata.

It seems likely that gibberellin-like substances are of common occurrence among fungi. Promoting effect of these substances on germination and growth is probably of considerable ecological importance in natural habitats. It was observed, however, that the effect of GA and fungal substances varies considerably in different moss species. A parallel case has been observed on the effect of β -indolylacetic acid on the growth of moss protonemata: Fries (1943) obtained strongly positive results with *Funaria hygrometrica* but Maltzahn et al. (1958) had no success with *Splachnum ampullaceum*. Perhaps the differences in reaction of certain species indicates a special ecological adaptation of the species. It may be noted in this connection that the one species which was, in our experiments, totally uninfluenced by GA as well as fungal substances was the lithophilous species *Rhacomitrium fasciculare*

which, because of its habitats on rock surfaces, hardly may be supposed to be dependent, in respect to its early development, upon the presence of fungi.

This investigation has been supported by a grant from the Valtion luonnontieteellinen toimikunta (The Finnish State Board for Research in Natural Sciences).

Summary

The germination of moss spores and growth of their primary protonemata was studied in sterile hanging drop cultures in presence of gibberellic acid and growing mycelia of certain fungi.

0.01 per cent GA was observed to promote the germination of spores and growth of protonemata in the following moss species: *Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Dicranoweisia crispula*, and *Pogonatum urnigerum*. GA had only slight or no effect at all in experiments with *Tetraphis pellucida*, *Rhacomitrium fasciculare*, and *Polytrichum strictum*.

In spore cultures with moss species *Tetraphis pellucida* and *Pogonatum urnigerum*, inoculated with the mold species *Aspergillus flavus*, *Penicillium martensii*, *Mucor racemosus*, and *Fusarium scirpi*, and the yeast *Rhodotorula ad mucilaginoso*, the promotion of germination and growth is clearly visible, and surpasses that of GA.

The similarities between GA- and fungal effects, occurrence among fungi of GA-like substance, and their possible ecological importance for mosses are discussed.

Literature cited

- ASPREY, G. F., BENSON-EVANS, K. & LYON, A. G. (1958) Effect of gibberellin and indolacetic acid on seta elongation in *Pellia epiphylla*. — *Nature* 181: 1351.
- BRIAN, P. W. (1959) Effects of gibberellin on plant growth and development. — *Biol. Rev.* 34: 37—84.
- FRIES, N. (1943) Über die Wirkung von Heteroauxin auf das Protonema von *Funaria hygrometrica* (L.) Sibth. — *Die Naturwissenschaften* 31: 439—440.
- GAUSE, ELISABETH (1931) Die Entwicklung einiger Laubmoosvorkeime. — Dissertation, Marburg.
- MALTZAHN, K. E. VON & MAC QUARRIE, I. G. (1958) Effect of gibberellic acid on the growth of protonemata in *Splachnum ampullaceum* (L.) Hedw. — *Nature* 181: 1139—1140.
- SERVETTAZ, C. (1913) Développement et la nutrition des mousses en milieux stérilisés. — *Ann. d. sci. nat.*, IX ser., Botanique 17: 111—224.
- SIRONVAL, C. (1947) Experiences sur les stades développement de la forme filamenteuse en culture de *Funaria hygrometrica* L. — *Bull. Soc. Bot. Bel.* 79: 48—78.
- WARIS, H. (1953) The significance for algae of chelating substances in the nutrient solution. — *Physiol. Plant.* 6: 538—543.
- WHITE, P. R. (1954) The cultivation of animal and plant cells. — New York.

A Taxonomic Study of the Genus *Colutea* from Indo-Pakistan Subcontinent

By S. I. ALI

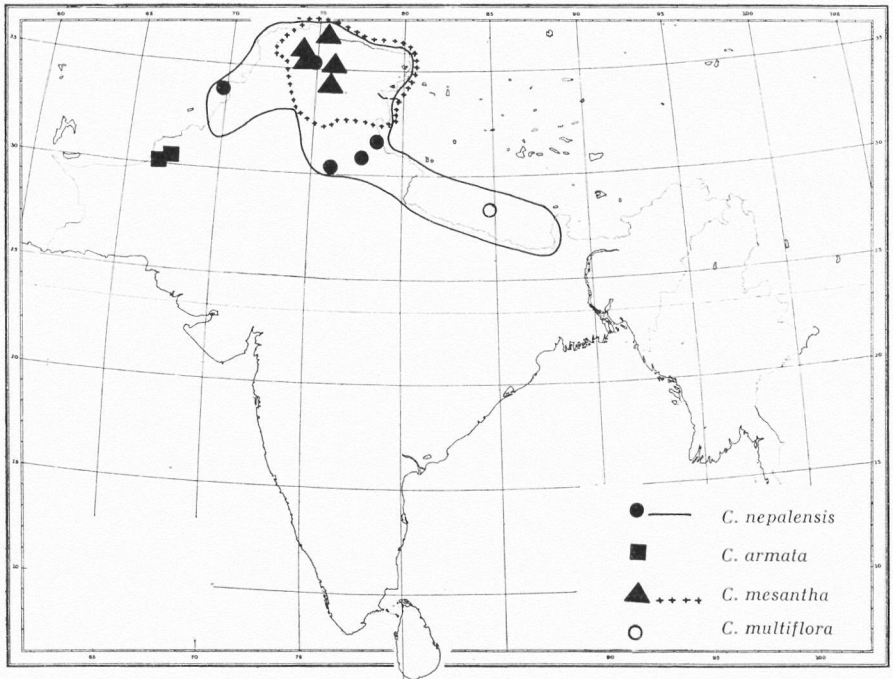
Department of Botany, The University, Karachi, Pakistan

Colutea [from *Kolutea*, the name of the plant mentioned by Theophrastus, which is supposed to have been *C. orientalis* Mill. (Lindley, 1835)] is a small genus with about fifteen species, annual as well as perennial, chiefly distributed round the Mediterranean (Baker f., 1929).

The genus is not of much economic importance. *C. arborescens* Linn., however is cultivated for its leaves have similar properties as those of Senna and are used to adulterate the latter (Willis, 1955). *C. nepalensis* Sims is also reported to have similar properties (Watt, 1889); in addition to it, it is also of horticultural interest as an ornamental plant (Sims, 1826, Lindley, 1835).

Only two species of *Colutea* have so far been reported from Indo-Pakistan subcontinent i.e. *C. armata* Hemsley & Lace and *C. nepalensis* Sims. The first species is confined to Baluchistan and the latter species is distributed in Himalayas from Nepal to N.W.F. Province. That there exist two more species in the area under consideration, was pointed out by late K. Shaparenko (Schedul. Herb. Kew and BM.). The herbarium specimens were sent to Shaparenko from Kew Herbarium and British Museum (Natural History), London which were returned in 1938, as is evident by Shaparenko's labels and his letter to E. G. Baker, dated 14.5.1938 [unpublished, now in British Museum (Natural History) London]. He recognised two new species from the area under consideration, however their descriptions have never been published.

The present paper deals with the taxonomic revision of the genus from Indo-Pakistan subcontinent (including Nepal). In all only four species have been recognised. Two of these have been described here for the first time.



Colutea Linn. Sp. Pl.: 723. 1753; Gen. Pl.: 323. 1754 (ed. 5).

Type Species: *Colutea arborescens* Linn.

Artificial Key to the species:

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Pod small, less than 3 cm. long; vexillum less than 1 cm. | 1. <i>C. armata</i> |
| Pod more than 3 cm. long; vexillum more than 1 cm. | 2 |
| 2. Pod glabrous | 2. <i>C. multiflora</i> |
| Pod pilose | 3 |
| 3. Tip of the pod not subacuminate (Fig. 1 A), auricle of the wing more than half the claw | 3. <i>C. nepalensis</i> |
| Tip of the pod subacuminate (Fig. 1 B), auricle of the wing less than half the claw | 4. <i>C. mesantha</i> |

1. *Colutea armata* Hemsley & Lace in J. Linn. Soc. (Bot.) 28: 332, t. 39. 1891.

Description: Hemsley & Lace in J. Linn. Soc. (Bot.) 28: 332. 1891.

Holotype: Pill Hill, 7,000—8,000 ft., Lace 3824 (K).

Figure Reference: Hemsley & Lace, l.c.

Representative Specimens: I have not seen any specimen except the holotype. However Burkill (1909) has reported it from 'Baluchistan, Sohrab', with reference to a specimen collected by Duke.

Distribution: Endemic to Baluchistan (Map).

2. *Colutea mutiflora* Shap. ex Ali Sp. nov.

Frutex erectus; radix ignotus. Caules costati, pilosi. Folia imparipinnata, stipulis lateralibus, liberis c. 1—3 mm. longis, acutis, pilosis; rhachi 4—5.5 cm. longa (petiolus 9—15 mm. longus); foliola 9—15, petiolulis c. 1 mm. longis, lamina c. 10—18 mm. longa, c. 5—10 mm. lata obovata, lineari-obovata vel elliptica, obtusa vel mucronata, glabra in latere adaxiali, in abaxiali pilosa. *Inflorescentia* racemosa pedunculo c. 5—17 cm. longo, 6—15-flora. Flores bracteae c. 1—2 mm. longis, integris, c. 1.5 mm. latis, acutis, pedicellis c. 5—6 mm. longis, pilis atris vestitis; bracteolis duobus < 1 mm. longis ad basin calycis approximatis. *Calyx* c. 6 mm. longus, albi- et atopilosus, dentibus 5 deltoidibus c. 1.0—1.5 mm. longis. *Corolla* flava, vexillo c. 14—16 mm. longo, 13—15 mm. lato, apice inciso, basi supra clavi duobus plicis minutis incrassatis proviso, clavi c. 3 mm. longa; alis c. 11—12 mm. longis, c. 4—4.5 mm. latis, clavibus 4 mm. longis, auriculis c. 2 mm. longis. Carina 14—15 mm. longa, 5—6 mm. lata; clavi c. 7 mm. longa. *Stamina* diadelphea 9+1, filamentis 13—14 mm. longis. *Ovarium* stipitatum (stipite c. 4 mm. longo), c. 10 mm. longum (stipite incluso), c. 1.5 mm. latum, stylo filiformi, valde incurvo secus later interius barbellato, stigmatibus obliquo.

Holotype: Nepal, Pongsing, 15,000 ft., 1929, Lall Dhevoj 76 (BM). Syn-type (E).

Representative Specimen: Nepal, Tatey, 9,000 ft., 1930, Lall Dhevoj 163 (E).

Distribution: Endemic to Nepal.

This species is quite distinct from the other species known from the area under consideration in having totally glabrous ovary and fruit. From *C. nepalensis* Sims, which is the only other species of *Colutea* present in Nepal it differs in the shape and size of its wing, which is comparatively more broad (Fig. 2 E, 3 A).

3. *Colutea nepalensis* Sims in Bot. Mag.: t. 2622. 1826.

Description: Parker, For. Fl. Punj.: 143. 1924.

Type: Sims in Bot. Mag.: t. 2622. 1826.

Sims states with the original description that the plant was grown from the seeds obtained from Nepal by Messers Whitley Brame & Milne. I have not seen any specimen which might have the above source of origin. Under these circumstances the plate should be accepted as the type as quoted above.

Synonymy: *Colutea arborescens* Linn. var. *nepalensis* (Sims) Baker in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 2: 103. 1876.

Figure References: Sims in Bot. Mag.: t. 2622. 1826.; Lindley in Bot. Reg.: t. 1727. 1835.

Representative Specimens: N. W. F. Province: Kurram Valley, Aitchison 511 (K, BM); Kashmir, Gorikot, Astor valley, 6.7.1901, Duthie 25566 (K);

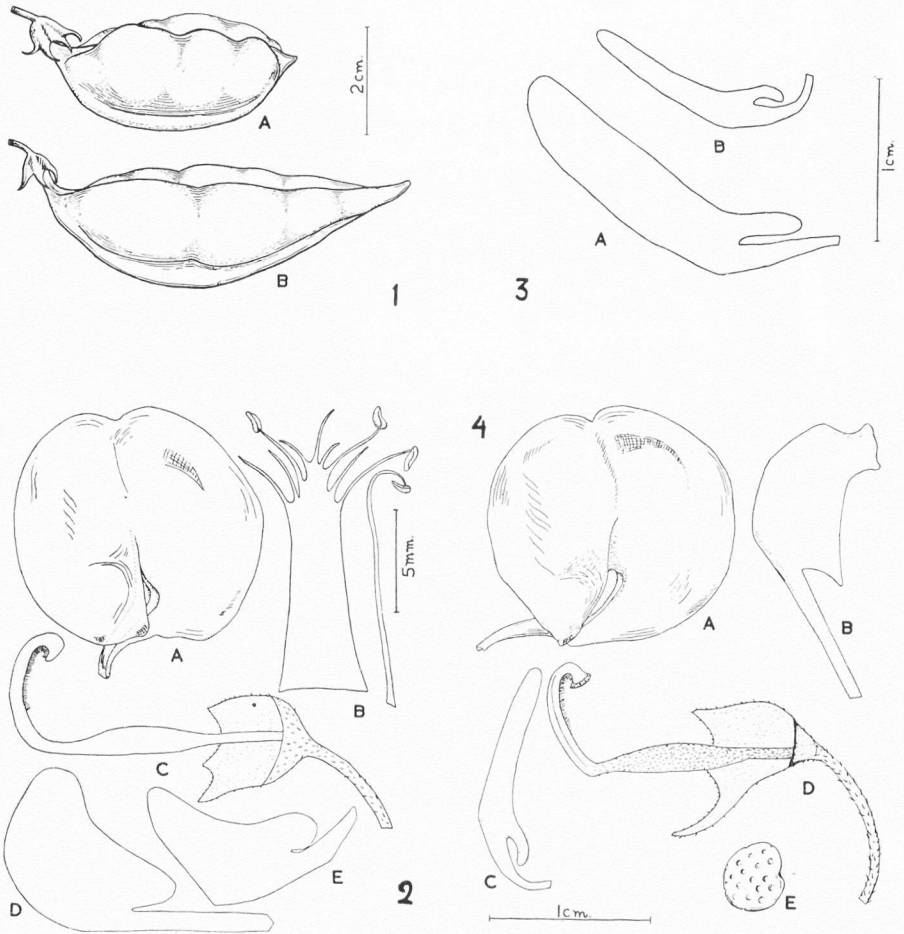


Fig. 1. Reconstructed fruits (hairs not shown). A, *C. nepalensis* (Jacquemont 1451, K); B, *C. mesantha* (Stewart 22866, K). — Fig. 2. *C. multiflora* (Lall Dhevoj 76, E). A, vexillum; B, stamens; C, calyx and ovary; D, keel; E, wing. — Fig. 3. A, wing, *C. nepalensis* (Hort. Lond. 1833, K); B, wing *C. mesantha* (Osmaston, K). — Fig. 4. *C. mesantha* (Osmaston 101, K). A, vexillum; B, keel; C, wing; D, ovary, calyx and pedicel; E, seed.

P u n j a b, Kunawar, 1835, Royle (K); Piti, Godeh and Naugaon, 10,500 ft., 31.8.1852, Thomson & Winterbottom (K); Piti valley, 30.8.1847, Thomson (K); Rarang, Dzongui, 2600 m., Jacquemont 1451 (K). N.W. India, Royle (K).

Distribution: Nepal; India, Kunawar; Kashmir; Pakistan, N.W.F. Province, Kurram valley.

Flowering Period: July to August (Parker, 1924).

4. *Colutea mesantha* Shaparenko ex Ali (Sp. nov. fig. 4).

Frutex erectus radice ignoto. *Caules* costati, juniores modice pilosi, demum fere glabri, cortice primotina straminea in striis longis angustis lacerante, vetustiore atri-fusca. *Folia* imparipinnata, plerumque in ramulis valde abbreviatis minutissimis fasciculata, stipulis lateralibus, liberis, c. 2 mm. longis, pilosis, integris, acutis, rhachi 3.5—8.0 cm. longa, basi supra stipulos articulata, pilosa; foliola 7—9, rarius 11, lateralia vulgo opposita, rarius alterna, petioulis c. 1 mm. longis, pilosis, lamina 6—15 mm. longa, 4—10 mm. lata, elliptica vel obovata, vulgo retusa vel interdum truncata, glabra in latere adaxiali, in abaxiali pilosa, in sicco opace viridia. *Inflorescentia* racemosa pedunculo 2.5—6.5 cm. longo, 4—6, rarius 3-flora. *Flores* bracteis c. 1—2 mm. longis, integris, acutis, albis, linea mediana viridi, in latere adaxiali glabris, in abaxiali pilosis; pedicellis 9—15 mm. longis, pilis atris albisque vestitis; bracteolis duobus < 1 mm. longis ad calycis basin approximatis. *Calyx* campanulatus, 6—9 mm. longus, albi- et atropilosus, 5 dentibus linearibus, acutis, subaequalibus, duobus superioribus quam ceteri minoribus, 2—3 mm. longis. *Corolla* flavi-aurantiaca, vexillo 18—20 mm. longo, 15—18 mm. lato, suborbiculato, apice inciso, basi supra clavi duobus plicis minutis incrassatis proviso, clavi c. 5 mm. longa; alis 15—20 mm. longis, 3 mm. latis, auriculatis, clavibus 5—6 mm. longis, auriculis c. 2 mm. longis. Carina valde curvata, basi auriculata, lamina c. 10—11 mm. longa, c. 6—7 mm. lata, apice truncata clavi 9—11 mm. longa. *Stamina* diadelpia, 9+1, filamentis 16—18 mm. longis. *Ovarium* stipitatum, puberulum, 10—12 mm. longum, stylo filiformi, valde incurvo, secus later interius barbellato, stigmate obtuso, obliquo. *Legumen* vesicarium apice acuto, subacuminato, 4.4—7.8 cm. longum, membranaecum, albi-pilosum, maturum ab apice secus suturam dorsalem dehiscens, seminibus numerosis. *Semina* glabra, reniformia, alveolata, atrifusca, c. 4 mm. longa, c. 3 mm. lata.

Holotype: Kashmir, Dras valley, Kartitchu 8,900 ft., small shrub, resembling *Indigofera* in leaf and habit, near stream, flowers yellow, pods dry inflated, 16.7.28, B. B. Osmaston 101 (K).

Representative Specimens: K a s h m i r, Godeh, Hupura, 2.7.1847, Winterbottom 697 (K); Gilgit Expedition, Gurikot, 7,800 ft., Giles 55 (K); Astor, Rupal nullah, 8,500 ft., R. R. Stewart 22866 (K); West Tibet, Herb. Falconer 4017 (K); Balti, Saling on the right side of Shyok, opposite Khapalu to Hushe on the Tsetanga river. 13—15.7.1856, Schlagintweit 5494 (BM); Chutrun, 6,000 ft., Baltistan, 12.5.1928, Ludlow 276 (BM).

Distribution: Kashmir.

Flowering Period: June—July.

This species is closely related to *C. nepalensis* Sims from which it can easily be distinguished on the basis of the characters of the fruit and the wing. The wings of the two species have been compared in Fig. 3. In *C. nepalensis* Sims, the length of the auricle (c. 3—4 mm.) is more than half the length of the claw (c. 5—6 mm.) whereas in the case of *C. mesantha* Shaparenko ex Ali, the length of the auricle (c. 2 mm.) is less than half the length of the claw (c. 5 mm.).

The structure as well as the range of variation of the length of the fruits is different in the two cases. The mature fruit of *C. nepalensis* Sims ends abruptly into a point (Fig. 1 A), whereas the fruit of *C. mesantha* Shaparenko ex Ali (Fig. 1 B) is provided with subacuminate tip.

The measurement of the lengths of the fruits (including the basal stipe) was taken from all the available specimens. These observations are based on 31 fruits out of 7 herbarium specimens of *C. mesantha* and 22 fruits out of 5 herbarium specimens of *C. nepalensis*. For a list of these specimens one may refer to Ali (1958). The range of variation and the point of highest frequency is different in the two cases. In *C. nepalensis* the fruits vary from 4—5.5 cm., the highest frequency is reached between 4.5—5.0 cm. In *C. mesantha*, on the other hand the length of the fruit varies from 4.4—7.8 cm., the range of highest frequency being 7.0—7.5 cm.

The mean lengths of the fruits of *C. nepalensis* and *C. mesantha* are 4.81 and 6.16 respectively. The significance of the difference in mean lengths of the fruits was tested by calculating the value of 't'. In the present case the value of 't' is 6.64. The number of degrees of freedom being 51, the probability of obtaining a value of 't' of this order, where the sample drawn from the same population is $< .001$, consequently this probability can be neglected and the fruits can be regarded as forming two populations.

The account of *C. armata*, *C. nepalensis* and *C. mesantha* formed part of a thesis approved for the degree of Ph.D. by the University of London, 1958.

Acknowledgements: In the accomplishment of the present paper I am obliged to the authorities of the following herbaria: Royal Botanic Gardens, Kew; British Museum (Natural History) London; Royal Botanic Gardens, Edinburgh and Gordon College, Rawalpindi, for herbarium and library facilities. I am also obliged to Mr. P. R. Bell, Dr. G. Taylor, Dr. H. Huber and Miss P. Halliday for helping me in various ways.

Literature Cited

- ALI, S. I. (1958) Taxonomic study of Leguminosae from West Pakistan and North Western Himalayas, Ph.D. thesis, University of London, (Unpublished).
 BAKER (f.) E. G. (1926) The Leguminosa of Tropical Africa, Vol. 1.
 BURKILL, I. H. (1909) A Working List of Flowering Plants of Baluchistan.
 LINDLEY, J. (1835) *Colutea nepalensis*, Bot. Reg.: t. 1727.
 PARKER, R. N. (1924) A Forest Flora for the Punjab with Hazara and Delhi (2nd. edition).
 SIMS, J. (1826) *Colutea nepalensis* Sims, Nepal Bladder Senna, Curtiss' Bot. Mag.: t. 2622.
 WATT, G. (1883) Economic Products of India, Vol. 4 & 5.
 WILLIS, J. C. (1955) A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns (6th. edition).

Two New Species of *Dionysia* from Afghanistan

By PER WENDELBO

Botanical Museum, Bergen

On his journeys in Afghanistan in 1958 and 1959, Dr. K. Lindberg of Lund made collections of, *inter alia*, plants, of which the species of *Liliiflorae* and *Primulaceae* have been sent me for identification. Among the most interesting finds were two new species of *Dionysia* which are described below with some additional notes on this interesting and charming genus of the *Primulaceae*.

Dionysia lindbergii Wendelbo n. spec. (Sect. *Dionysia*). Fig. 1 a—i.

Fruticulosa, ramosissima, dense caespitosa; rami breves, 10—12 mm longi, foliis veteribus, emortuis, brunneis dense obsiti. *Folia* laxè imbricata, spathulata, obtusa vel tenuiter emarginata, 3.5—4 mm longa, 0.4—0.8 mm lata, nervus medius visibilis, nervi laterales paene invisibiles, tota glandulis parvis, 0.1—0.2 mm longis, capitulis violaceis, dense obsita, pars exterior folii lata pilis articulatis ad 1 mm longis oblecta. *Flores* unici, subsessiles. *Bractea* unica, lineata, obtusa, ca 2.7 mm longa, glandulis brevibus et pilis articulatis longis oblecta. *Calyx* 3 mm longus vel paulo longior, fere usque ad basin in 5 lobos lineatos fissus, glandulis brevibus et pilis articulatis longis oblectus. *Corolla* violacea, verisimiliter heteromorpha, hypocrateroides, tubus floris brevistylidis gracilis, ca 0.7 mm diam., 14 mm longus, ad faucem, ubi antherae positae, ampliatus, extus glaber; limbus ca 9 mm diam. 5 lobis obcordatis, 3.5 mm longis. *Antherae* 1.5 mm longae, oblongae. Stylus 5 mm longus, stigmatè capitiformi. *Capsula* subglobosa, 3 mm longa, pallide brunnea, 5 valvulis aperta. *Semina* 3 (immatura).

Floret verisimiliter Aprili-Maio. Crescit in rupibus calcariis humidis.

Afghanistan: Darreh Zang (35° 33' N., 65° 16' E.), 1480 m alt., 26.V.1959. K. Lindberg leg. no. 454. Typus in Herb. Bergen.

Dionysia lindbergii belongs to the group of rather few species with violet flowers. Its closest kin is probably *D. kossinskyi* Czernj., from Kopet Dagħ, which, however, has leaves of an ovate-elliptic form with short glands only, and a hairy corolla tube. *D. janthina* Bornm. et

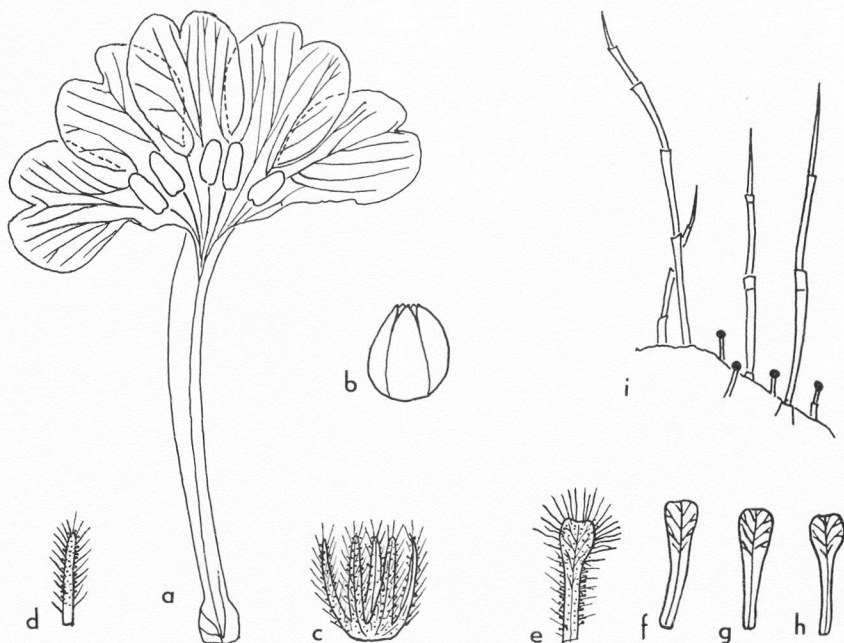


Fig. 1. *Dionysia lindbergi* Wendelbo n. spec. a. Corolla dissected, b. Capsule, c. Calyx, d. Bract. e—h. Leaves, only one drawn with hairs and glands, i. Long articulate hairs, and glands from apex of leaf. a—h. Ca 4.5 \times , i. Ca 45 \times .

Winkler differs very much in its mode of growth, in that it has densely imbricata leaves which give the branches a pronounced columnar appearance. The leaves are also without the short glands, but have long articulate hairs. *D. bachtiarica* Bornm. et Alexeenko has larger, oblong-linear leaves without short glands, but with long hairs on the upper side and along the margin. *D. microphylla* Wendelbo, another recently described species from Afghanistan, may have violet flowers, but differs in almost every other respect.

The other new species belongs to the section *Dionysiopsis* Pax of *Primula*, which Melchior (1943, 158) transferred to *Dionysia* without change of name (see discussion below). According to the Code of Botanical Nomenclature, Art. 21, the sectional name *Dionysiopsis* is not valid under *Dionysia*.

Dionysia sect. *Ariadna* Wendelbo n. nom. Syn.: *Primula* sect. *Dionysiopsis* Pax (1909, 20); *Dionysia* sect. *Dionysiopsis* (Pax) Melchior (1943, 158). Type species: *D. bornmuelleri* (Pax) Clay.

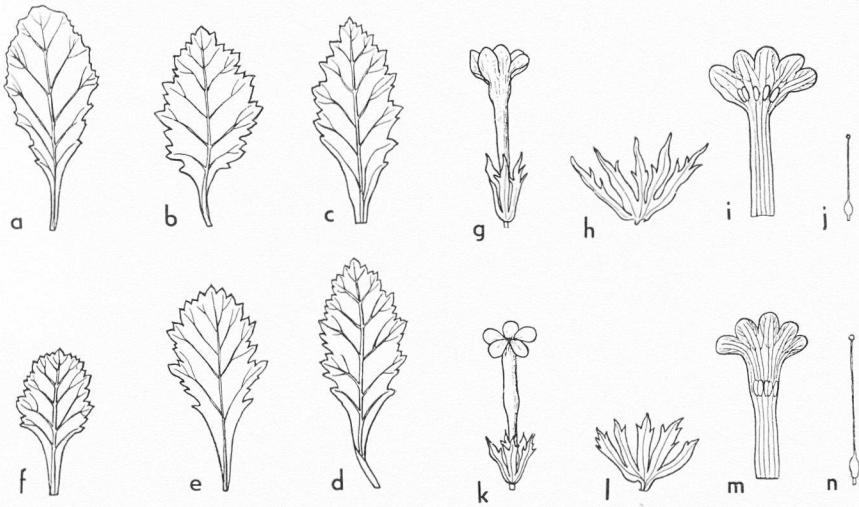


Fig. 2. *Dionysia paradoxa* Wendelbo n. spec. a—f. Forms of leaves, g—j. Shortstyled flower with corolla and calyx dissected, k—n. Longstyled flower with corolla and calyx dissected. a—d. From Volk no. 2411, e—n. From Neubauer no. 643. Natural size.

Dionysia paradoxa Wendelbo n. spec. (Sect. *Ariadna*). Fig. 2 a—n, 3 a—b.

Fruticulosa, multiramis, laxe caespitosa in magnis pulvinaribus, rami nitide pallide brunnei, cum residuis petiolorum 6—10 mm inter se distantibus, in superiore vero parte cum foliis plenis, flaccidis, partim rosulatis; rami juveniles glandulis articulatis parvis et farina cano-alba arachnoide dense obsiti. *Folia* plus minus dense positae, ramus juvenilis rosula terminatus, lamina elliptica vel late elliptica, obtusa vel acuta, ad 2 cm longa et 1 cm lata, basis in petiolum alatum ca 1 cm longum cuneatim attenuata, circum irregulariter bidentata, utrinque ca 5 paria nervorum subtus praesertim in foliis flaccidis veteribus valde conspicua. *Scapi* 1—3, dense glandulosi, ab axillis rami juvenilis orti. *Inflorescentia* e verticillis florum ad 4 superpositis composita, singuli verticilli 2—4 florum et 3 bractearum foliis similium, cuneato-lanceolarum apice longe producto, argute et grosse serratarum, partim biserratarum, dense glandulosarum, in verticillo inferiore magnitudine foliorum, sursum magnitudine sensim decrescentium. *Pedicelli* ca 10 mm longi, glandulosi. *Calyx* glandulosus, campanulatus, 7—10 mm longus, per $\frac{2}{3}$ longitudinis in 5 lobos lineari-lanceolatos, saepe argute dentatos fissus. *Corolla* dimorpha, hypocrateroides, citrina, extus glandulosa; limbus 5-lobus, lobi lingulati 4 mm longi; flores brevistylides tubo ca 20 mm longo ad faucem, ubi antherae positae, ampliato; flores longistylides tubo ca 16 mm longo paulo supra medium ampliato. *Antherae* 2 mm vix adaequantur, filamenta 0.5 mm longa. *Stylus* florum brevistylidum 8 mm, florum longistylidum 13 mm; stigma globosum 0.5 mm diam.,

papillosum. *Capsula* ca 3 mm diam., subglobosa, pallide brunnea, 5 valvulis aperta. *Semina* multa (immatura).

Floret Januario—Martio. Crescit in rimulis saxorum gneissaceorum.

Afghanistan: Sarobi (34° 35' N., 69° 45' E.), Felsspalten, gelb, häufig, grosse Polster, 24.II.1952, O. H. Volk leg. 2411. Typus in Herb. Bergen.; Surobi, gegen Djalalabad, 23.III.1949, H. F. Neubauer leg. 643; Saroubi, sur rocher mouillé par eau de suintement, 15.I.1958, K. Lindberg leg. 202.

Dionysia paradoxa most probably has its closest relative in *D. lacei* (Hemsley et Watt) Clay, from Baluchistan. The latter species, however, differs in that it has less toothed leaves, a much shorter scape, and only one umbel with linear bracts. *D. bornmuelleri* (Pax) Clay has a smaller corolla limb, and the leaves are densely clothed with long articulate hairs and have a different dentation. I have myself earlier identified the new species as *Dionysia hissarica* Lipsky (Wendelbo 1958, 68), but the latter species differs in that the leaves are smaller, have a different dentation and are clothed with long, articulate hairs.

For a long time there was a great deal of doubt as to which species in fact belonged to the section *Dionysiopsis* (= *Ariadna* n. nom.) and, as to whether the section belonged to *Primula* in close proximity to the section *Floribundae*, whether it could be included in the latter section, or whether it should be transferred to *Dionysia* (Cf. Smith and Fletcher 1948, 637—638). Melchior (1943) has made a valuable contribution to the understanding of these problems and concludes by classifying *Dionysiopsis*, including *Primula bornmuelleri*, *P. lacei* and *Dionysia hissarica*, as a section of *Dionysia*. This is in agreement with Smith and Forrest (1928, 43) who, however, did not give valid combinations for the first two species under *Dionysia*. Clay (1937, 194 and 195) seems to be the first author who actually used the epithets *bornmuelleri* and *lacei* under *Dionysia*. As he has an indirect reference to Wright Smith on p. 193, there does not seem to be any reason for not treating this publication as valid. Bornmüller (1910, 42) is cited as the author of the combination *Dionysia bornmuelleri* (Pax) in *Index kewensis* (1913, 71). This combination is not valid according to the Code, Art. 33, Note 2, since Bornmüller used it in a discussion at a meeting, obviously without regarding the report from the said meeting as a valid publication (cf. Bornmüller 1911, 464; 1915, 168).

For some years I have been working on the pollenmorphology of *Primulaceae*, a work which was initially prompted by this very problem of where the line should be drawn between *Dionysia* and *Primula*; and other genera such as *Androsace* and *Vitaliana*. These problems will be



Fig. 3. *Dionysia paradoxa* Wendelbo n. spec. Habit. a. Neubauer no. 643, b. Volk no. 2411. Ca $\frac{3}{4}\times$.

dealt with more completely in a monograph of the genus *Dionysia* and in a paper on the pollenmorphology of the entire family. Here, however, the results will be summarized briefly in so far as they are related to the present paper. (Cf. also Smoljaninova 1957).

In *Primula* sect. *Floribundae* and *Dionysia* there are two pollen types: the *Dionysia* type which is suboblate and stephanocolpate, with 4—10 furrows (cf. Erdtman 1952, 338); and the *Floribundae* type which is prolate and tricolporoidate. An interesting fact is that the species *Primula bornmuelleri* and *P. lacei* (as originally classified) had pollen of the *Dionysia* type, but in addition this type was also found in *Primula aucheri* Jaub. et Spach from Masqat. The latter is a little known

species which has been reported once only. For purposes of gross morphology this species is likewise better placed under *Dionysia* in the section *Ariadna*:

Dionysia mira Wendelbo n. nom. Syn.: *Primula aucheri* Jaub. et Spach (1842—1843, 97, Tab. 49); non *Dionysia aucheri* (Duby) Boiss. (which is a synonym of *D. odora* Fenzl).

Dr. H. R. Fletcher and Dr. P. Davis in Edinburgh have on the basis of gross morphological studies alone reached this same conclusion regarding the relationship of *Primula aucheri*, i.e. its affinity to *Primula bornmuelleri*, *P. lacei* and *Dionysia hissarica*, rather than to *P. davisii*, *P. floribunda*, *P. ganbaeana* and *P. verticillata* (Davis 1957, 74; in litt. Jan. 7th, 1959).

Thus *Dionysia* sect. *Ariadna* consists of the following species:

D. bornmuelleri (Pax) Clay; *D. hissarica* Lipsky; *D. lacei* (Hemsl. et Watt) Clay; *D. mira* Wendelbo; *D. paradoxa* Wendelbo.

Acknowledgement:

I am indebted to Dr. K. Lindberg of Lund, and Professor K. H. Rechinger of Vienna, for sending me this interesting material of *Dionysia* for naming; to Cand. philol. Nils Berg of Bergen, for translating the diagnoses into latin; and to Miranda Bødtker of Bergen for the drawings of figs. 2 and 3.

Summary:

Dionysia (Dionysia) lindbergii and *D. (Ariadna) paradoxa* are described. Pollenmorphological evidence for the inclusion of *Primula* section *Dionysiopsis* Pax in *Dionysia* is given, and the section is transferred under the name *Ariadna* n. nom. *Primula aucheri* Jaub. et Spach belongs to this section and is transferred under the name *Dionysia mira* n. nom.

References

- BORNMÜLLER, J. 1910: Diskussionsbeitrag in Bericht über die Herbsthauptversammlung in Erfurt am 25. und 26. Sep. 1909. Mitt. Thüring. Bot. Verein XXVII (1910): 42—43.
 — 1911: Collectiones Straussianae novae. Beih. Bot. Centralbl. XXVIII 2. Abt. (1911): 458—535, Taf. II.
 — 1915: Reliquiae Straussianae. Ibid. XXXIII 2. Abt. (1915): 165—269.
 CLAY, S. 1937: The Present-Day Rock Garden. London.
 DAVIS, P. H. 1956: A New Turkish *Primula*. Bull. Alp. Gard. Soc. XXIV (1956): 73—77.

- ERDTMAN, G. 1952: Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Stockholm.
Index kewensis Suppl. IV. Oxon. 1913.
- International code of botanical nomenclature. Utrecht 1956.
- JAUBERT, C. et E. SPACH, 1842—43: Illustrationes Plantarum Orientalium. I. Paris.
- MELCHIOR, H. 1943: Entwicklungsgeschichte der Primulaceen-Gattung Dionysia.
Mitt. Thür. Bot. Vereins L (1943): 156—174, Taf. III—IV.
- PAX, F. 1909: Über einen neuen Primulaceen-Typus aus Persien. Jahresber. Schles.
Ges. Vaterl. Kultur 1909: 19—21.
- SMITH, W. W. and H. R. FLETCHER, 1948: The Genus Primula: Sections Cuneifolia,
Floribundae, Parryi, and Auricula. Trans. Royal Soc. Edinb. LXI No. XXII (1948):
631—686.
- SMITH, W. W. and G. FORREST 1928: The Sections of the Genus Primula. Notes
Royal Bot. Gard. Edinb. XVI: 1—50, Pl. CCXXIV—CCXXV.
- SMOLJANINOVA, L. 1957: O vide Androsace bryomorpha Lipsky. Bot. Mat. Herb.
Bot. Inst. XVIII (1957): 173—178, 3 figs.
- WENDELBO, P. 1958: Primulaceae, in KOIE, M. and K. RECHINGER: Symbolae afgha-
nicae IV. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 10, no. 3 (1958): 63—76, Figs. 24—29.

Smärre uppsatser och meddelanden

En avvikande form av *Helichrysum arenarium*

På ett sandfält c:a 500 m söder om korsvägen vid Saxtorps kyrka i Skåne fann jag den 26 juni 1951 en avvikande form av *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.

Som redan nämnts växte formen på ett sandfält, där förövrigt även den normala typen för arten fanns i stor mängd. Av övriga arter på lokalen förtjänar följande ett omnämnande: *Aira praecox* L., *A. caryophylla* L., *Agrostis stolonifera* L., *Corynephorus canescens* (L.) PB., *Festuca rubra* L., *Filago minima* (Sm.) Pers., *Erigeron acre* L., *Hypochoeris radicata* L., *Galium verum* L., *Veronica arvensis* L., *Satureja acinos* (L.) Scheele, *Echium vulgare* L., *Viola tricolor* L., *Hypericum perforatum* L., *Vicia lathyroides* L., *Trifolium dubium* Sibth., *Ononis repens* L. ssp. *procurrens* (Wallr.) A. & G., *Potentilla argentea* L., *Teesdalia nudicaulis* (L.) R. Br., *Arenaria serpyllifolia* L., *Scleranthus perennis* L. och *Rumex acetosella* L. Växtsamhället är kulturpåverkat men utgör en avledd typ av *Corynephorus*-heden. Dominerande var *Festuca rubra*, *Agrostis stolonifera* och *Ononis repens* ssp. *procurrens*, ett frappant inslag i vegetationsbildningen utgjorde mängden av *Helichrysum arenarium* (L.) Moench s. str.

Den avvikande formen förekom endast i ett exemplar, som insamlades. Vid ett senare besök (1958) på platsen kunde jag ej påträffa ytterligare exemplar.

Formen överensstämmer i stort med *Helichrysum arenarium* var. *el. f. glabratum* uppställd av Boenninghausen i förra hälften av 1800-talet. Tyvärr har jag ej sett originalbeskrivningen eller det exemplar han beskrev den efter. G. Hegi upptar den som en form med Boenninghausen som auctor i sin *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Jag citerar den av honom angivna beskrivningen: »Laubblätter fast kahl, dunkelgrün. Doldentraube abgeflacht.» I *Handbuch der Gewächskunde* av J. Ch. Mössler anges den som *Helichrysum arenarium* var.? *glabratum* Boenningh. och beskrivs sålunda: »Foliis obscure virentibus denudatis, cyma fastigiata.»

Den skånska formen saknar helt filthårighet på såväl blad som stam, vilket som bekant bl.a. utmärker huvudtypen. Som en följd av denna förlust verkar örten starkt avvikande, främst genom sin mörkt gröna färg. Hårförlusten är dock ej fullständig utan omfattar endast filthåren. På huvudnerven på bladundersidan, i bladkanten, på stjälken och blomskaften kvarstår en del längre hår. Blomkorgarna är mindre än normalt hos typen och samlade i en klaselik blomkorgsställning, ej avplattad utan pyramidlik. Blomkorgarna är färre än normalt, c:a 7—13 till antalet. Bladen är nästan jämbreda, utdraget tunglika, i medeltal 4 cm långa och 0,35 cm breda nära bladspetsen. Anmärkas bör att



Fig. 1. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench var. *glabratum* Boenningh. insamlad i Skåne 1951. Detalj av de översta grenarna med blomställningar. (Foto INGRID MAGNUSSON och förf.)

plantan ej samlats under blomningstiden utan något tidigare. Jämförelser, som gjorts med normalt material av arten, och som ligger till grund för den ovan anförda beskrivningen, har gjorts med plantor i ungefär samma utvecklingsstadium. Tilläggas skall, att stjälkarna är talrika och i medeltal 20 cm långa. Blomkorgsskaften är korta.

Formen är ej tidigare uppgiven för Sverige och några insamlingar av den föreligger ej i de offentliga herbariesamlingarna i Göteborg, Lund eller Stockholm. Hegi anger ej någon lokal av denna form, men man får väl antaga, att formen blivit funnen i Nordtyskland, där Boenninghausen var verksam.

Orsaken till att *Helichrysum arenarium* (L.) Moench var. *glabratum* Boenningh. är så sällsynt beror troligen på, att den på de torra platser, där den uppkommer, tidigt slås ut. Detta beror på förlusten av filthårigheten, som brukar betecknas som ett xeromorft drag. Vi har här ett exempel på en förlustmutation, som, om växten hamnar på för huvudtypen normala lokaler, snabbt

utsektioneras. Villkoret, för att denna form skall utvecklas, blir således beroende av exempelvis en nederbördsrik vår och försommar eller att lokalen, där den hamnar, avviker i en gynnsam riktning. De små blomkorgarna och de förövrigt förkrympta reproduktiva organen kan vara en följd av hårförlusten, som stört växtens vattenbalans.

Docent B. Lövkvist, Lund, har vänligen lämnat mig upplysningen, att han sett en liknande form vid Furulund i Kävlinge i Skåne.

ÖRJAN NILSSON

Litteratur

- ARESCHOUG, F. W. C.: Skånes flora, 2:dra uppl. Lund 1826.
 Å BOENNINGHAUSEN, C. M. F.: Prodrromus Florae Monasteriensis Westphalorum. Regensburg 1824.
 HARTMAN, C. J.: Handbok i Skandinavians Flora, 9 uppl., del 1. Stockholm 1864.
 HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, band 6. München 1918.
 HYLANDER, N.: Förteckning över Nordens växter, 1 kärllväxter. Lund 1955.
 LILJA, N.: Skånes flora, 2 uppl. Stockholm 1870.
 LINDMAN, C. A. M.: Svensk Fanerogamflora, 2 uppl. Stockholm 1926.
 MÖSSLER, J. CH.: Handbuch der Gewächskunde, 2 o. 3 uppl., del 2. Altona 1828 resp 1834.
 NYMAN, C. F.: Conspectus Florae Europaeae. Örebro 1878—1882.

Iris spuria på en ny lokal i Skåne

Vid ett besök på den rika lokalen för *Melilotus dentatus* (W. & K.) Pers., ca 200 m nord-väst om Barsebäcks hamn i västra Skåne, fann jag två tuvor av *Iris spuria* L. Av de båda tuvorna var den ena liten och steril; den andra tuvan bar två blomställningar. *Iris spuria* växer här något ovanför den övre driftzonen, på en mindre strandvall. Besöket gjordes den 26 juni innevarande år.

Det nya fyndet visar, att den invasion av *Iris spuria*, som försiggått under 50-talet, skett på en något bredare front, än man tidigare förmodat.

Liksom tidigare fyndplatser för arten är denna lokal belägen i Malmöhus län, och liksom de medtagna i fridlysningen av 1958 för *Iris spuria* i länet.

ÖRJAN NILSSON

Litteratur

- HYLANDER, N.: Nordisk kärllväxtflora, del 1. Uppsala 1953.
 PERBY, PER-GÖSTA: *Iris spuria* i Sverige. Bot. Not. 111, 1958, s. 389.
 — Blå svärdslija — en ny svensk växt. Skånes Natur 1958, Lund, s. 91.

Svensk Botanisk Litteratur 1958

(Meddelanden från Lunds Botaniska Museum, Nr 138)

Förteckningen omfattar skrifter, som helt eller delvis äro av vetenskapligt-botaniskt innehåll och som tryckts i Sverige under 1958, samt vidare skrifter av samma art, publicerade i utlandet detta år av svenska författare. Endast vetenskapliga arbeten i egentlig mening medtagas; populärvetenskapliga skrifter och recensioner ha i allmänhet utelämnats.

Kompletteringar mottagas tacksamt av utgivaren (gärna också separat av i utlandet publicerade skrifter).

Starkare förkortningar

- AAS: Acta Agriculturae Scandinavica, Stockholm.
ACS: Acta Chemica Scandinavica, Köbenhavn (tr. i Helsinki).
AfK: Arkiv för Kemi, Stockholm.
Agri Hort. Gen.: Agri Hortique Genetica, Landskrona.
BN: Botaniska Notiser, Lund.
ECR: Experimental Cell Research, New York (tr. i Uppsala).
GFF: Geologiska Föreningens i Stockholm förhandlingar, Stockholm.
Her.: Hereditas, Lund.
JGD: Jord-Gröda-Djur. Svensk Jordbruksforskning, Stockholm.
KLA: K. Lantbrukshögskolans Annaler, Uppsala.
KSLT: K. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift, Stockholm.
Nat. i Vstm.: Natur i Västmanland. Und. red. av BERTIL WALLDÉN och KAI CURRY-LINDAHL. Stockholm.
NJ: Nordisk Jordbruksforskning, Stockholm.
NST: Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift, Stockholm.
PFÅ: Frukt i år, Sveriges Pomologiska Förenings Årsskrift, Stockholm.
PP: Physiologia Plantarum, Köbenhavn (tr. i Lund).
SBT: Svensk Botanisk Tidskrift, Stockholm.
SJ: Statens Jordbruksförsök, Stockholm.
SkN: Skånes Natur, Lund.
SS: Statens Skogsforskningsinstitut, Stockholm.
SST: Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift, Stockholm.
SUT: Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, Svalöv.
SvN: Sveriges Natur, årsbok och tidskrift, Stockholm.
Syst. of to-day: Systematics of to-day. Ed. by O. HEDBERG. Upps. Univ. årsskr. 1958: 6.

Anatomi. Embryologi. Morfologi

1. BRODIE, H. J.: Renewal of growth and occurrence of twin fruit bodies in the Nidulariaceae. SBT 52, 373—378. 2 pl.
2. BROWN, C. A.: Pollen grains of Japan. (Review.) Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 39—41.
3. CARR, L. B.: The nature of isolated bacterial fractions as related to preparative technique. ECR 15, 455—462.
4. DIXON, P. S.: The development of carpogonial branches and lateral branches of unlimited growth in *Batrachospermum vagum*. BN 111, 645—649.
5. EHRLICH, H. G.: Electron microscope studies of *Saintpaulia ionantha* Wendl. pollen walls. ECR 15, 463—474.
6. ERDTMAN, G.: A note on the pollen morphology in the Ancistrocladaceae and Didacophyllaceae. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 33, 47—49.
7. — On terminology in pollen and spore morphology. Syst. of to-day, 137—138.
8. — On the pollen morphology in the bromeliads. Bromeliad Soc. Bull. 8, 70.
9. — Über die Pollenmorphologie von *Rorippa silvestris*. Flora od. Allg. Bot. Zeit. 146, 408—411.
10. ERDTMAN, G., and VISHNU-MITRE: On terminology in pollen and spore morphology. Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 6—9.
11. — — On terminology in pollen and spore morphology. The Palaeobotanist 5(: 2), 1956 (tr. 1958), 109—111.
12. FAURÉ-FREMIET, E., et ROUILLER, C.: Étude au microscope électronique d'une Bactérie sulfureuse, *Thiovulum majus* Hinze. ECR 14, 29—46.
13. FREYTAG, K.: Doppelbrechende Stäbchen im Ölüberzug der Pollenkörner. Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 10—14.
14. GIBBS, SARAH P., LEWIN, R. A., and PHILPOTT, D. E.: The fine structure of the flagellar apparatus of *Chlamydomonas moewusii*. ECR 15, 619—622.
15. GUSTAFSSON, Å., and NYGREN, Å.: Die Fortpflanzung und Vermehrung der höheren Pflanzen. Handb. d. Pflanzenzücht. 2. Aufl. I, 54—85.
16. HOFFMAN, H., and GRIGG, G. W.: An electron microscopic study of mitochondria formation. ECR 15, 118—131.
- 16a. HOLM, C. L.: Some comments on the ascocarps of the Pyrenomycetes. Mycologia 50, 777—788.
17. MORGAN-JONES, J. F.: Morpho-cytological studies of the genus *Gnomonia*. II. The asexual stage of *Gnomonia ulmea* (Schw.) Thüm. SBT 52, 363—372, 2 pl.
18. MULENDERS, W. et ELISABETH: Les pollens de *Bequaertia mucronata* et *Apodostigma pollens* (Hippocratéacées). Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 15—17.
19. NYGREN, Å.: Investigations on North American *Calamagrostis*. II. KLA 24, 363—368.
20. PATEL, G. I., and DATTA, R. M.: Pollen grain studies in various types of *Corchorus olitorius* L., *C. capularis* L. and some other species of *Corchorus*. Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 18—24.
21. RUSTAD, R. C.: Identification of the nucleus of a fission yeast with fluorescent dyes. ECR 15, 444—446.
22. SASTRI, R. L. N.: Floral morphology and embryology of some Dilleniaceae. BN 111, 495—511.

23. SEN, J.: A preliminary note on the X-ray diffraction pattern of pith cell walls. BN 111, 474—475.
24. SETTERFIELD, G., and BAYLEY, S. T.: Deposition of wall material in thickened primary walls of elongating plant cells. ECR 14, 622—625.
25. VANDERWINKEL, E., DE DEKEN, R. H., and WIAME, J. M.: Isolation of cytoplasmic structures from yeast. ECR 15, 418—421.
Se även nr 76, 83, 121, 131, 152, 157, 183, 197, 314.

Fysiologi. Biokemi

26. ALBERTSSON, P.-Å.: Particle fractionation in liquid two-phase systems. The composition of some phase systems and the behaviour of some model particles in them. Application to the isolation of cell walls from microorganisms. Biochim. et Biophys. Acta 27, 378—395.
27. ALLERUP, S.: Effect of temperature on uptake of water in seeds. PP 11, 99—105.
28. ANACKER, W. F., und STOY, V.: Proteinchromatographie an Calciumphosphat. I. Reinigung von Nitrat-Reduktase aus Weizenblättern. Biochem. Zeitschr. 330, 141—159.
29. ASANA, R. D., and SAINI, A. D.: Studies in physiological analysis of yield. IV. The influence of soil drought on grain development, photosynthetic surface and water content of wheat. PP 11, 666—674.
30. ASANA, R. D., SAINI, A. D., and RAY, D.: Studies in physiological analysis of yield. III. The rate of grain development in wheat in relation to photosynthetic surface and soil moisture. PP 11, 655—665.
31. ASCHAN-ÅBERG, KARIN: The production of fruit bodies in *Collybia velutipes*. II. Further studies on the influence of different culture conditions. PP 11, 312—328.
32. ASSARSSON, A., and THEANDER, O.: The constituents of conifer needles. I. Low molecular weight carbohydrates in the needles of *Pinus silvestris*. ACS 12, 1319—1322.
33. AUDUS, L. J., and GUNNING, B. E. S.: Growth substances in the roots of *Pisum sativum*. PP 11, 685—697.
34. BALTSCHJEFFSKY, H. and MARGARETA: On light-induced phosphorylation in *Rhodospirillum rubrum*. ACS 12, 1333—1335.
35. BÁNHIDI, Z. G.: Some aspects of the nutrition of *Lactobacillus fermenti* 36 in the tube assay of thiamine. ACS 12, 517—527.
36. BERGVIST, R.: A cytidylic acid-peptide complex from *Polyporus squamosus*. ACS 12, 364—366.
37. — Syralösliga nukleotider i växtmaterial. 52 s. Diss. Lund.
38. — The acid-soluble nucleotides of different mushrooms. ACS 12, 1554—1558.
39. — The acid-soluble nucleotides of *Polyporus squamosus* and *Amanita muscaria*. ACS 12, 1549—1553.
40. BERGQUIST, P. L.: Evidence for separate mechanisms of sodium and potassium regulation in *Hormosira banksii*. PP 11, 760—770.
41. BJÖRKMAN, O., and HOLMGREN, P.: Preliminary observations on anthocyanins and other flavonoid compounds and respiration rates in different ecotypes of *Solidago virgaurea*. PP 11, 154—157.

42. BJÖRN, L. O., and VIRGIN, H. I.: The influence of red light on the growth of pea seedlings. An attempt to localize the perception. PP 11, 363—373.
43. BONDE, E. K., and MOORE, T. C.: Effects of gibberellic acid on the growth and flowering of telephone peas. PP 11, 451—456.
44. BRACHET, J.: The effects of various metabolites and anti-metabolites on the regeneration of fragments of *Acetabularia mediterranea*. ECR 14, 650—651.
45. BURSTRÖM, H.: Influence of plasmolysis and inhibitors on the sucrose inversion in wheat. PP 11, 771—781.
46. — Mineralstoffwechsel. Fortschr. d. Bot. 20, 155—168.
47. — The influence of growth regulators on the composition of the cell wall. Fysiogr. Sällsk. i Lund förh. 28(:7), 53—64.
48. BURSTRÖM, H., and HEJNOWICZ, Z.: The formation of chlorophyll in isolated roots. Fysiogr. Sällsk. i Lund förh. 28(:8), 65—69.
49. CHAPMAN, H. W.: Tuberization in the potato plant. PP 11, 215—224.
50. CHING, T. M., and FANG, S. C.: The redistribution of radioactivity in geotropically stimulated plants pretreated with radioactive indoleacetic acid. PP 11, 722—727.
51. CLELAND, R.: A separation of auxin-induced cell wall loosening into its plastic and elastic components. PP 11, 599—609.
52. COTRUFO, C., and LEVITT, J.: Investigations of the cytoplasmic particulates and proteins of potato tubers. VI. Nitrogen changes associated with emergence of potato tubers from the rest period. PP 11, 240—248.
53. CROON, I., and LINDBERG, B.: Studies on glucomannans from Norwegian spruce. II. Structural investigations. ACS 12, 453—458.
54. DE VERDIER, C.-H., and ÅGREN, G.: The isolation of O-phosphoethanolamine from the rest protein fraction of *Escherichia coli* B. ACS 12, 361—363.
55. EBEL, J. P., COLAS, J., et MULLER, S.: Recherches cytochimiques sur les polyphosphates inorganiques contenus dans les organismes vivants. II—III. ECR 15, 28—42, summary 34—36, 41.
56. ELIASSON, L.: The inhibitory effect of oxygen on the growth of wheat roots. PP 11, 572—584.
57. ERDTMAN, H., and THOMAS, B. R.: The chemistry of the natural order Cupressales. XX. Heartwood constituents of the genus *Widdringtonia*. ACS 12, 267—273.
58. FALK, S., HERTZ, C. H., and VIRGIN, H. I.: On the relation between turgor pressure and tissue rigidity. I. Experiments on resonance frequency and tissue rigidity. PP 11, 802—817.
59. FRANSSON, P.: Studies on the interaction of antiauxin and native auxin in wheat roots. PP 11, 644—654.
60. FREDGA, A.: Studies on synthetic growth substances. X. The enanthiomorphs of benznorcaradiene-carboxylic acid. AfK 12, 547—551.
61. FREDRICK, J. F.: Use of chelation phenomenon in studies of the structure and action mechanism of *Oscillatoria* phosphorylase. PP 11, 493—502.
62. FÄHRAEUS, G.: Fermente des Auf- und Abbaues der Cellulose. Handb. d. Pflanzenphys. VI, 305—329.
63. FÄHRAEUS, G., TULLANDER, V., and LJUNGGREN, H.: Production of high laccase yields in cultures of fungi. PP 11, 631—643.

64. GARAY, A. S.: Der Zusammenhang zwischen Fruchtkörperbildung und Atmung im Falle des Mutterkorns unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der Fumarsäure. PP 11, 48—55.
65. GATENBECK, S.: Incorporation of ¹⁴C-acetate in the phenolic substances in *Penicillium islandicum* Sopp. ACS 12, 1985—1989.
66. — Incorporation of labelled acetate in emodin in *Penicillium islandicum*. ACS 12, 1211—1214.
67. GOKSOYR, J.: Studies on the metabolism of *Merulius lacrymans* (Jacq.) Fr. I. Carbohydrate consumption, respiration and acid production in surface cultures. PP 11, 855—865.
68. GORDON, S. A., and MOSS, R. A.: The activity of S-(carboxymethyl)dimethyl-dithiocarbamate as an auxin. PP 11, 208—214.
69. GORTER, C. J.: Synergism of indole-3-acetic acid in the root production of *Phaseolus* cuttings. PP 11, 1—9.
70. GREGG, J. H., and TRYGSTAD, C. W.: Surface antigen defects contributing to developmental failure in aggregateless variants of the slime mold, *Dictyostelium discoideum*. ECR 15, 358—369.
71. GROS, F., et GROS, FRANÇOISE: Rôle des acides aminés dans la synthèse des acides nucléiques chez *Escherichia coli*. ECR 14, 104—131, summary 130.
72. GUNDERSEN, K.: Some experiments with gibberellic acid. *Acta Horti Gotoburg.* 22(4), 87—110.
73. GUSTAFSSON, Å., and SIMAK, M.: Effect of X- and γ -rays on conifer seed. *SS Medd.* 48: 5, 24 s., sammanfattn. 18.
74. HALLDAL, P.: Action spectra of phototaxis and related problems in Volvocales, Ulva-gametes and Dinophyceae. PP 11, 118—153.
75. — Pigment formation and growth in blue-green algae in crossed gradients of light intensity and temperature. PP 11, 401—420.
76. HEBB, CAROLINE R., MONTGOMERY, J. D., and SLEBODNIK, J.: Particles exhibiting oxidative enzyme activity in yeast. ECR 14, 495—509.
77. HEBB, CAROLINE R., and SLEBODNIK, J.: The effect of prior growth conditions on the kinetics of adaptive enzyme formation in yeast. ECR 14, 286—294.
78. HEJNOWICZ, Z.: Protochlorophyll in root tips. PP 11, 878—888.
79. HEMBERG, T.: Auxins and growth-inhibiting substances in maize kernels. PP 11, 284—311.
80. — The occurrence of acid inhibitors in resting terminal buds of *Fraxinus*. PP 11, 610—614.
81. — The significance of the inhibitor β complex in the rest period of the potato tuber. PP 11, 615—626.
82. HENRIKSEN, A., and JENSEN, H. L.: Chemical and microbiological determination of copper in soil. *AAS* 8, 441—469.
83. HENRIKSSON, ELISABET: Studies in the physiology of the lichen *Collema*. II. A preliminary report on the isolated fungal partner with special regard to its behaviour when growing together with the symbiotic alga. *SBT* 52, 291—396, 2 pl.
84. HINO, L., and LINDEGREN, C. C.: Polyploidy and the effect of anaerobiosis on the production of respiratory deficient yeast. ECR 15, 628—630.
85. v. HOFSTEN, ANGELICA, and v. HOFSTEN, B.: Factors influencing cell division and vegetative morphogenesis in *Ophiostoma multiannulatum*. PP 11, 106—117.

86. HOLMBERG, B.: Zur Kenntnis der Membranbestandteile der Moose. AfK 12, 33—39.
87. HOLME, T.: On the glycogen in *Escherichia coli* B; variations in molecular weight during growth. III. ACS 12, 1564—1567.
88. HOLME, T., LAURENT, T., and PALMSTIERNA, H.: On the glycogen in *Escherichia coli* B; variations in molecular weight during growth. II. ACS 12, 1559—1563.
89. HOTTA, Y., and OSAWA, S.: Control of differentiation in the fern gametophyte by amino acid analogs and 8-azaguanine. ECR 15, 85—94.
90. HYLÖ, B.: Passive components in the ion absorption of the plant. II. The zonal water flow, ion passage, and pore size in roots of *Vicia faba*. PP 11, 382—400.
91. JAARMA, M.: Influence of ionizing radiation on potato tubers. AfK 13, 97—105.
92. JAFFE, L. F.: Tropistic responses of zygotes of the Fucaceae to polarized light. ECR 15, 282—299.
93. JENSEN, W. A.: The nucleic acid and protein content of root tip cells of *Vicia faba* and *Allium cepa*. ECR 14, 575—583.
94. KANDLER, O.: The effect of 2,4-dinitrophenol on respiration, oxydative assimilation, and photosynthesis in *Chlorella*. PP 11, 675—684.
95. KATO, J.: Studies on the physiological effect of gibberellin. II. On the interaction of gibberellin with auxins and growth inhibitors. PP 11, 10—15.
96. — Studies on the relation between auxin activity and chemical structure. II. Optically active 1,2-dihydronaphthoic acids-(1) and the hydrogenated derivatives of naphthoic acid-(2). PP 11, 200—207.
97. KEELER, R. F., CARR, L. B., and VARNER, J. E.: Intracellular localization of iron, calcium, molybdenum and tungsten in *Azotobacter Vinelandii*. ECR 15, 80—84.
98. KHUDAIRI, A. K.: Studies on the germination of date-palm seeds. The effect of sodium chloride. PP 11, 16—22.
99. KIESSLING, K.-H.: Cocarboxylase activity of thiamine triphosphate in yeast transketolase. ACS 12, 663—667.
100. KIM, C. M.: Effect of saline and alkaline salts on the growth and internal components of selected vegetable plants. PP 11, 441—450.
101. KÖHLER, D.: Die Entwicklung von *Cannabis sativa* unter dem Einfluss verschiedener Tageslängen. PP 11, 249—259.
102. LAURELL, G., and RONGE, H. E.: The bactericidal effect on air-borne *Streptococcus viridans* of ultraviolet irradiation at different relative humidities. Ann. Acad. Reg. Sci. Upsal. 2, 95—101.
103. LEIVONEN, H.: The effect of gibberellins and indole-3-acetic acid on the root cells of *Narcissus tazetta* (L.). PP 11, 838—844.
104. LE TOURNEAU, D.: Component sugars of mycelium and of polysaccharide material produced in liquid culture by *Verticillium albo-atrum*. PP 11, 23—28.
105. LIBBERT, E.: Der primäre Angriffsort pflanzeneigener Hemmstoffe. PP 11, 516—523, summary 523.
106. LINDBERG, B., and SELLEBY, L.: Birch wood constituents. I. Carbohydrates of low molecular weight. ACS 12, 1512—1515.

107. LOCKHART, J. A.: The influence of red and far-red radiation on the response of *Phaseolus vulgaris* to gibberellic acid. PP 11, 487—492.
108. — The response of various species of higher plants to light and gibberellic acid. PP 11, 478—486.
109. LUNDEGÅRDH, H.: Investigations on the mechanism of absorption and accumulation of salts. I. Initial absorption and continued accumulation of potassium chloride by wheat roots. II. Absorption of phosphate by potato tissue. III. Quantitative relations between salt uptake and respiration. PP 11, 332—346, 564—571, 585—598.
110. — Relation between peroxidase and »cytochrome dh» in wheat roots. Nature 181, 28—30.
111. — Spectrophotometric investigations on enzyme systems in living objects. III. Respiratory enzymes in homogenates of wheat roots. Biochim. et Biophys. Acta 27, 355—365.
112. — The path of electrons in the respiratory chain of enzymes. Biochem. et Biophys. Acta 27, 653—654.
113. LYBING, S., and REIO, L.: Degradation of ¹⁴C-labelled carolic and carlosic acids from *Penicillium Charlesii* G. Smith. ACS 12, 1575—1584.
114. MACDONALD, I. R., and DE KOCK, P. C.: The stimulation of leaf respiration by respiratory inhibitors. PP 11, 464—477.
115. MACHLIS, L.: A study of sirenin, the chemotactic sexual hormone from the watermold *Allomyces*. PP 11, 845—854.
116. — Evidence for a sexual hormone in *Allomyces*. PP 11, 181—192.
117. MACROBBIE, E. A. C., and DAINY, J.: Sodium and potassium distribution and transport in the seaweed *Rhodymenia palmata* (L.) Grev. PP 11, 782—801.
118. MALMER, N.: Notes on the relation between the chemical composition of mire plants and peat. BN 111, 274—288.
119. MARRÉ, E., and FORTI, G.: Metabolic responses to auxin. III. The effects of auxin on ATP level as related to the auxin induced respiration increase. PP 11, 36—47.
120. MAYER, A. M.: Ascorbic acid oxidase in germinating lettuce seeds and its inhibition. PP 11, 75—83.
121. MEIER, H.: On the structure of cell walls and cell wall mannans from ivory nuts and from dates. Biochim. et Biophys. Acta 28, 229—240.
122. MELIN, E.: Die Bedeutung der Mycorrhiza für die Versorgung der Pflanze mit Mineralstoffen. Handb. d. Pflanzenphys. IV, 283—288.
123. MELIN, E., and NILSSON, H.: Translocation of nutritive elements through mycorrhizal mycelia to pine seedlings. BN 111, 251—256.
- 123a. MELIN, E., NILSSON, H., and HACSKAYLO, E., Translocation of cations to seedlings of *Pinus virginiana* through mycorrhizal mycelium. Bot. Gaz. 119, 243—246.
124. MELLANDER, O., NILSSON, P. E., and STRID, L.: Amino-acid content of leguminous proteins as affected by genetic and nutritional factors. II. Arch. f. Mikrobiol. 29, 108—111.
125. MIETTINEN, J. K., and WARIS, H.: A chemical study of the neomorphosis induced by glycine in *Oenanthe aquatica*. PP 11, 193—199.
126. MINAGAWA, T.: Studies on the adaptation of yeast to copper. XIX. Effect of copper on cytochrome components of yeast. ECR 14, 333—340.

127. MITCHISON, J. M.: The growth of single cells. ECR 15, 214—221.
128. MOORE, T. C., and BONDE, E. K.: Interaction of gibberellic acid and vernalization in the dwarf telephone pea. PP 11, 752—759.
129. NAGAI, S., and NAGAI, H.: Relation of the respiratory competence in yeast to color development and resistance to copper. ECR 15, 623—624.
130. NAYLOR, A. W., RABSON, R., and TOLBERT, N. E.: Aspartic-C¹⁴ acid metabolism in leaves, roots, and stems. PP 11, 537—547.
131. NEČAS, O.: Action of ribonuclease on yeast protoplasts. ECR 14, 216—219.
132. NEUJAHN, H. Y., and CALLIERI, D. A.: On vitamins in sewage sludge. VII. Production of vitamin B₁₂ by an enrichment culture of *Methanobacterium omelianskii*. ACS 12, 1153—1166.
133. — — On vitamins in sewage sludge. VIII. Utilization of some vitamin B₁₂ factors by an enrichment culture of *Methanobacterium omelianskii*. ACS 12, 1167—1175.
134. NIELSEN, N.: Gibberelliner, en ny typ tillväxtämnen för högre växter. Sv. Kem. Tidskr. 70, 322—329.
135. NIELSEN, N., and BERGQVIST, GERD: The stimulation of the respiration of seeds with gibberellic acid and its analytical application. PP 11, 329—331.
136. NILSSON, P. E.: Preparation of microbe-free silage. Arch. f. Mikrobiol. 30, 280—284.
137. NILSSON, S. B., HERTZ, C. H., and FALK, S.: On the relation between turgor pressure and tissue rigidity. II. Theoretical calculations on model systems. PP 11, 818—837.
138. NÄF, U.: On the physiology of antheridium formation in the bracken fern [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn]. PP 11, 728—746.
139. OLSEN, C.: Iron uptake in different plant species as a function of the pH value of the nutrient solution. PP 11, 889—905, 1 pl.
140. OOTA, Y.: A study on the relationship between water uptake and respiration of isolated bean germ-axes. PP 11, 710—721.
141. PILET, P.-E.: Action du glutation sur la morphologie et l'activité auxines-oxydasique de tissus cultivés in vitro. PP 11, 747—751, summary 751.
142. POLJAKOFF-MAYBER, A., and EVENARI, M.: Some further investigations on the oxidative systems of germinating lettuce seeds. PP 11, 84—91.
143. PURVES, W. K., and HILLMAN, W. S.: Response of pea stem sections to indole-acetic acid, gibberellic acid, and sucrose as affected by length and distance from apex. PP 11, 29—35.
144. RICHARDSON, S. D.: The effect of IAA on root development of *Acer saccharinum* L. PP 11, 698—709.
145. ROLANDER, BRITA: The isolation of a green pigment from yeast. ACS 12, 138—139. (Tills. m. W. J. RUTTER.)
146. ROOTSI, N.: Zur Methodik der Askorbinsäurebestimmung bei Äpfeln. AAS 8(: 2), 117—130.
147. RÄNBY, B. G.: Cellulosa und ähnliche Wandsubstanzen von Kohlehydratnatur, z.B. Hemicellulosen (Struktur, Eigenschaften und Verbreitung). Handb. d. Pflanzenphysiol. VI, 268—304.
148. RÖNNIKE, F.: Influence of preliminary growth conditions on elongation of roots in nutrient solutions. Experiments with *Lupinus albus*. PP 11, 421—440.

149. SCHWABE, W. W.: Effects of photoperiod and hormone treatment on isolated rooted leaves of *Kalanchoe Blossfeldiana*. PP 11, 225—239.
150. SLAVÍK, B.: The influence of water deficit on transpiration. PP 11, 524—536.
151. SOROKIN, CONSTANTINE: The effect of the past history of cells of *Chlorella* on their photosynthetic capacity. PP 11, 275—283.
152. SOROKIN, HELEN P.: The motion of plant spherosomes. ECR 15, 610—613.
153. STANLEY, R. G.: Gross respiratory and water uptake patterns in germinating sugar pine seed. PP 11, 503—515.
154. STEEMANN NIELSEN, E., and JENSEN, P. K.: Concentration of carbon dioxide and rate photosynthesis in *Chlorella pyrenoidosa*. PP 11, 170—180.
155. STENLID, G.: Salt losses and redistribution of salts in higher plants. Handb. d. Pflanzenphys. IV, 615—637.
156. STJERNHOLM, R.: Formation of trehalose during dissimilation of glucose by *Propionibacterium*. ACS 12, 646—649.
157. STROUN, M.: Photostade et spectrostade. PP 11, 548—563, summary 562.
158. SUZUKI, Y.: Polyphenolase and peroxidase in the tomato root tissue and the oxidation of ornithine. PP 11, 92—98.
159. TAMM, C. O.: The atmosphere. Handb. d. Pflanzenphys. IV, 233—242.
160. TODD, G. W.: Effect of low concentrations of ozone on the enzymes catalase, peroxidase, papain and urease. PP 11, 457—463.
161. TORSELL, K.: Chemistry of arylboric acids VIII. The relationship between physico-chemical properties and activity in plants. ACS 12, 1373—1385. (Tills. m. J. H. MC. CLENDON och G. F. SOMERS.)
162. WACHTMEISTER, C. A.: Studies on the chemistry of lichens. Sv. Kem. Tidskr. 70, 117—133. (Äv. diss. Stockholm.)
163. — Studies on the chemistry of lichens. XI. Structure of picrolichenic acid. ACS 12, 147—164.
164. WARIS, H.: Simple devices for aseptic culture of seed plants. PP 11, 627—630.
165. WEIBULL, C., and BERGSTRÖM, L.: The chemical nature of the cytoplasmic membrane and cell wall of *Bacillus megaterium*, strain M. Biochim. et Biophys. Acta 30, 340—351.
166. WEINBERG, E. D., BILLMAN, J. H., and BORDERS, D.: Lysis of *Bacillus subtilis* by amines, acridines, and phenothiazines. ECR 15, 625—628.
167. VEJLBY, K.: Induction phenomena in photosynthesis. Experiments with *Polytrichum attenuatum*. PP 11, 158—169.
168. — Induction phenomenon and CO₂ gush in photosynthesis of *Polytrichum attenuatum*. PP 11, 866—877.
169. WETHERELL, D. F.: Obligate phototrophy in *Chlamydomonas eugametos*. PP 11, 260—274.
170. WEXELSEN, H., and MIKAESEN, K.: The effect of neutron treatment of seeds on seedlings of diploid and tetraploid red clover (*Trifolium pratense*). PP 11, 374—381.
171. WICKBERG, B.: Structure of a glyceritol glycoside from *Polysiphonia fastigiata* and *Corallina officinalis*. ACS 12, 1183—1186.
172. WICKSON, MARGARET, and THIMANN, K. V.: The antagonism of auxin and kinetin in apical dominance. PP 11, 62—74.
173. WIKLANDER, L.: The soil. Handb. d. Pflanzenphys. IV, 118—169.

174. WINNEBERGER, J. H.: Transpiration as a requirement for growth of land plants. PP 11, 56—61.
175. VIRGIN, H. I.: Studies on the formation of protochlorophyll and chlorophyll *a* under varying light treatments. PP 11, 347—362.
176. — Växtens känslighet för rött och infrarött ljus. BN 111, 257—273, summary 270—271.
177. ÅBERG, B.: Ascorbic acid. Handb. d. Pflanzenphys. VI, 479—499.
178. — Studies on plant growth regulators. XIV. Some indole derivatives. KLA 24, 375—395.
179. ÅGREN, G.: On the nature of phosphorus linkages and biological functions of intracellular phosphoproteins. Inbjudn. t. doktorspromot. i Uppsala . . . 31 maj 1958, bifogad skrift, 64 s.
180. — The isolation of phosphorylhexosamine from the rest protein fraction of *Escherichia coli* B. ACS 12, 1352—1353.
181. ÅGREN, G., and DE VERDIER, C.-H.: The isolation of protein-bound phosphorylmuramic acid from *Lactobacillus casei*. ACS 12, 1927—1936.
182. ÅSLANDER, A.: Nutritional requirements of crop plants. Handb. d. Pflanzenphys. IV, 977—1025.
Se även nr 24, 200, 303, 304, 332, 354, 370, 372, 378, 385, 395, 401, 407, 431, 444.

Genetik. Cytologi

183. ANDERSSON, H.: Cytological and morphological observations in the genus *Ranunculus*. I. BN 111, 237—240.
184. BAJER, A.: Ciné-micrographic studies on mitosis in endosperm. ECR 14, 245—256.
185. — Ciné-micrographic studies on mitosis in endosperm. V. Formation of the metaphase plate. ECR 15, 370—383.
186. BJURMAN, B.: Note on the frequency of univalents in some strains of Triticale and their hybrids. Her. 44, 189—192.
187. BLIXT, S.: Cytology of *Pisum*. I. Methodical investigation. II. The normal karyotype. Agri Hort. Gen. 16, 66—77, 221—237. Zusammenfass. 76—77, 235.
188. BLIXT, S., EHRENBERG, L., GELIN, O.: Quantitative studies of induced mutations in peas. I. Methodological investigations. Agri Hort. Gen. 16, 238—250.
189. BORG, G., FRÖIER, K., and GUSTAFSSON, Å.: Pallas barley, a variety produced by ionizing radiation: its significance for plant breeding and evolution. 2nd Un. Nations Int. Conf. on the Peaceful Uses of Atom-Energy. 151 P/2468, 21 s. (Stencil.)
190. BOSE, S.: Aberrations in the nucleolar chromosome of inbred rye. Lund, 6 s. (Diss. Lund.)
191. — Aberrations in the nucleolar chromosome of inbred rye. III. Size variation in inbred lines in relation to vigour. Her. 44, 257—279.
192. BREWBAKER, J. L.: Self-compatibility in tetraploid strains of *Trifolium hybridum*. Her. 44, 547—553.
193. CLAUSEN, J.: The function and evolution of ecotypes, ecospecies, and other natural entities. Syst. of to-day, 139—143.
194. DAVIDSON, D.: The effects of chelating agents on cell division. ECR 14, 329—332.

195. EHRENBERG, L., LUNDQVIST, UDDA, and STRÖM, G.: The mutagenic action of ethylene imine in barley. *Her.* 44, 330—336.
196. FAGERLIND, F.: Changes in construction and position of chromosomes during the different phases of mitosis and meiosis. *Her.* 44, 495—515.
197. — Hip and seed formation in newly formed *Rosa* polyploids. *Acta Hort. Berg.* 17(: 9), 229—256, 7 pl.
198. FRÖST, S.: Studies of the genetical effects of accessory chromosomes in *Centaurea scabiosa*. *Her.* 44, 112—122.
199. — The geographical distribution of accessory chromosomes in *Centaurea scabiosa*. *Her.* 44, 75—111.
200. GELIN, O., EHRENBERG, L., BLIXT, S.: Genetically conditioned influences on radiation sensitivity in peas. *Agri hort. Gen.* 16, 78—102.
201. GRUN, P.: Plant lambrush chromosomes. *ECR* 14, 619—621.
202. GUSTAFSSON, Å., and v. WETTSTEIN, D.: Mutationen und Mutationszüchtung. *Handb. d. Pflanzenzücht.* 2. Aufl. I, 612—699.
203. HAGBERG, A.: Cytogenetik einiger Gerstenmutanten. *Der Züchter* 28, 32—37.
204. — Der Effekt von Mischung und Kreuzung mit Diploiden auf polyploide Populationen und andere Erfahrungen der Polyploidiezüchtung in Svalöf. *Tagesber.* 18, Polyploidiezücht. d. Futterpflanzen. *Vortr. anl. ein. Sympos. im Inst. f. Pfl.-zücht. Gross-Lusewitz*, 21—43.
205. — Kromosomforskning i växtförädlingens tjänst. *Lantbruksveckan*, 148—157.
206. HAGBERG, A., GUSTAFSSON, Å., and EHRENBERG, L.: Sparsely contra densely ionizing radiations and the origin of erectoid mutations in barley. *Her.* 44, 523—530.
207. HEIKEN, A.: Aberrant types in the potato. *AAS* 8, 319—358.
208. HESLOP-HARRISON, J.: Ecological variation and ethological isolation. *Syst. of to-day*, 150—158.
209. HJELMQVIST, H.: Note on the chromosomes of a *Riccia* species. *BN* 111, 477—479.
210. HÅKANSSON, A.: Holocentric chromosomes in *Eleocharis*. *Her.* 44, 531—540.
211. JULÉN, G.: Über die Effekte der Röntgenbestrahlung bei *Poa pratensis*. *Der Züchter* 28, 37—40.
212. KIHLMAN, B. A.: The effect of oxygen, nitric oxide, and respiratory inhibitors on the production of chromosome aberrations by X-rays. *ECR* 14, 639—642.
213. LA COUR, L. F., and CHAYEN, J.: A cyclic staining behaviour of the chromosomes during mitosis and meiosis. *ECR* 14, 462—468.
214. LA COUR, L. F., CHAYEN, J., and GAHAN, P. S.: Evidence for lipid material in chromosomes. *ECR* 14, 469—485.
215. LAMPRECHT, H.: Die Koppelung des Gens *Obo* mit *R* im Chromosom VII von *Pisum*. *Agri Hort. Gen.* 16, 38—48, summary 47.
216. — Eine fruticosa-Röntgenmutante von *Pisum*. *Agri Hort. Gen.* 16, 130—144, summary 144.
217. — Eine *Pisum*-Mutante mit in diminutive Stammverzweigungen umgewandelte Infloreszenzen und ihre Vererbung. *Agri Hort. Gen.* 16, 112—129, summary 128.
218. — Gekräuselte Blättchen bei *Pisum* und ihre Vererbung. *Agri Hort. Gen.* 16, 1—8, summary 8.

219. LAMPRECHT, H.: Röntgen-Empfindlichkeit und genotypische Konstitution von Phaseolus. Agri Hort. Gen. 16, 196—208, summary 208.
220. — Weitere Koppelungsstudien im Chromosom IV von Pisum. Agri Hort. Gen. 16, 9—37, summary 36—37.
221. — Weitere Studien über die aphyllus-Mutante von Phaseolus vulgaris. Agri Hort. Gen. 16, 103—111, summary 111.
222. — Über die Chromosomenstruktur von Pisum mit einem neuen Fall von dop-peltem Interchange. Agri Hort. Gen. 16, 54—65, summary 63—64.
223. — Über grundlegende Gene für die Gestaltung höherer Pflanzen. Agri Hort. Gen. 16, 145—195, summary 191—192.
224. — Zur Genbedingtheit des obscuratum-Merkmals von Pisum. Agri Hort. Gen. 16, 49—53, summary 53.
225. LARSEN, K.: Experimental and cytological studies in Centranthus. BN 111, 301—305.
226. LILLY, LORNA J.: Effects of cyanide and ionising radiation on the roots of Vicia faba. ECR 14, 257—267.
227. LIMA-DE-FARIA, A.: Compound structure of the kinetochore in maize. Journ. of Hered. 49, 299—302.
228. — Recent advances in the study of the kinetochore. Int. Rev. Cytology 7, 123—157.
229. — Tillämpning av moderna tekniker vid studiet av kromosomernas struktur och organisation. Sv. naturvetenskap 11, 296—303, summary 303.
230. LIMA-DE-FARIA, A., and SARVELLA, PATRICIA: The organization of telomeres in species of Solanum, Salvia, Scilla, Secale, Agapanthus and Ornithogalum. Her. 44, 337—346, 5 pl.
231. LIMA-DE-FARIA, A., SARVELLA, PATRICIA, and MORRIS, ROSALIND: Structural differentiation of the chromosome in different tissues. Proc. X Int. Congr. Genetics Montreal II, 171.
232. LINDQVIST, K.: Inheritance of lobed leaf form in Lactuca. Her. 44, 347—377.
233. LUNDQVIST, A.: Self-incompatibility in rye. III. Homozygosity for incompati-bility factors in relation to viability and vegetative development. Her. 44, 174—188.
234. — Self-incompatibility in rye. IV. Factors related to self-seeding. Her. 44, 193—256.
235. — Studies on self-incompatibility in rye, Secale cereale L. Lund, 11 s. (Diss. Lund.)
236. LÖVKVIST, B.: Polyploidy and ecological differentiation. Syst. of to-day, 182—185.
237. MANNER, R.: Correlation studies between the parents and the progeny genera-tions in oil flax. Her. 44, 37—64.
238. MCNAIR SCOTT, D. B., and CHU, E.: Synchronized division of growing cultures of Escherichia coli. ECR 14, 166—174.
239. MOUTSCHEN-DAHMEN, J. et MADELEINE: L'action du myleran (di-méthane-sulfonyloxy-butane) sur les chromosomes chez Hordeum sativum et chez Vicia faba. Her. 44, 415—446, summary 444.
240. — — Sur l'évolution des lésions causées par la 8-ethoxycaféine chez Hordeum sativum et chez Vicia faba. Her. 44, 18—36, 2 pl.

241. MÜNTZING, A.: Accessory chromosomes. *Transact. Bose Research Inst. Calcutta* 22, 1—15.
242. — A new category of chromosomes. *Proc. X Int. Congr. Genetics Montreal I*, 453—467.
243. — Further studies on intraspecific polyploidy in *Potentilla argentea* (coll.). *BN 111*, 209—227.
244. — Heteroploidy and polymorphism in some apomictic species of *Potentilla*. *Her.* 44, 280—329.
245. — Polyploidiezüchtung. *Handb. d. Pflanzenzücht.* 2 Aufl. I, 700—731.
246. — Sublethal species hybrids in *Potentilla*. *Her.* 44, 554—556.
247. — The balance between sexual and apomictic reproduction in some hybrids of *Potentilla*. *Her.* 44, 145—160.
248. — Vererbungslehre. *Methoden und Resultate.* Stuttgart. 303 s.
249. NORDBORG, GERTRUD: Släktet *Sanguisorba* — kromosomtalsbestämningar på svenskt material. *BN 111*, 241—248, summary 247.
250. OLSSON, G., och PERSSON, BRITA: Inkorsningsgrad och självsterilitet hos raps. *SUT 68*, 74—78, summary 77—78.
251. RANGASWAMI, K.: An improved method of preparing permanent root-tip squashes. *BN 111*, 475—476.
252. v. ROSEN, G.: On the genetics of dwarf strains in *Pisum*. *Her.* 44, 123—144, 1 pl.
253. SNOGERUP, S.: Studies in the genus *Juncus*. Some cytological observations. *BN 111*, 249—250.
254. SORSA, V.: Chromosome studies on Finnish Pteridophyta I. *Her.* 44, 541—546.
255. STOY, V., and HAGBERG, A.: Effects of gibberellic acid on erectoides mutations in barley. *Her.* 44, 516—522.
256. STRANDHEDE, S.-O.: *Eleocharis* subseries *Palustres*, i Skandinavien och Finland. *BN 111*, 228—236, summary 235—236, addendum 236.
257. TAYLOR, J. H.: The mode of chromosome duplication in *Crepis capillaris*. *ECR 15*, 350—357.
258. TURESSON, G.: Observations on some clones and clone progenies in *Alchemilla alpina* L. *BN 111*, 159—164.
259. TURRILL, W. B.: Genetic variations within taxonomic species. *Syst. of to-day*, 144—149.
260. v. WETTSTEIN, D. H.: Directed mutability and submicroscopic gene physiology in chlorophyll lethals. *Proceed. X Intern. Congr. Genetics Montreal, II*, 312.
261. ZETTERBERG, G., and FRIES, N.: Spontaneous back-mutations in *Ophiostoma multiannulatum*. *Her.* 44, 556—558.
262. ÖSTERGREN, G., and BAJER, A.: Permanent preparations from endosperm cells flattened in the living state. *Her.* 44, 466—470, 1 pl.
263. ÖSTERGREN, G., MORRIS, ROSALIND, and WAKONIG, THERESIA: A study in *Hya-cinthus* on chromosome size and breakability by X-rays. *Her.* 44, 1—17.
- Se även nr 15, 19, 84, 103, 264, 269, 277, 317, 419, 442, 443, 477, 519, 522.

Nomenklatur. Systematik

1. Fanerogamer.

264. AFZELIUS, K.: En egendomlig form av *Orchis maculata* L. sens. lat. SBT 52, 18—22, summary 21.
265. ALI, S. I.: Revision of the genus *Indigofera* L. from W. Pakistan and N.W. Himalayas. BN 111, 543—577.
266. ASPLUND, E., and BLAKE, S. F.: Some remarks about the genus *Chaetospora* Blake. SBT 52, 47—51.
267. DU RIETZ, G. E.: The hybrid concept. Syst. of to-day, 216—223.
268. FLORIN, R.: Notes on the systematics of the Podocarpaceae. Acta Hort. Berg. 17(11): 402—411.
269. HEDBERG, O.: Cyto-taxonomic studies in Scottish mountain plants, notably *Deschampsia caespitosa* (L.) PB., s. lat. SBT 52, 37—46.
270. — The taxonomic treatment of vicarious taxa. Syst. of to-day, 186—195.
271. HYLANDER, H.: Några nya eller kritiska Rubi *Corylifolii*. BN 111, 517—534, Zusammenfass. 534.
272. HYLANDER, N.: *Achillea lanulosa* Nutt., en nordamerikansk vallfröinkomling. BN 111, 171—178, summary 177.
273. — The generic name *Disa* once again. Bull. Jard. Bot. de l'État, Bruxelles, 28, 451—453, 1 pl.
274. JULIN, E.: On a lacinate-leaved form of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. SBT 52, 193—195.
275. LUDWIG, W.: Artbegriff und Evolution der Art unter dem Aspekt E. Geoffroys. Syst. of to-day, 128—136.
276. LUNDH-ALMESTRAND, ASTA: Studies on some microspecies of *Alchemilla vulgaris* L. BN 111, 587—607.
277. LÖVKVIST, B.: *Cardamine pratensis* och *Cardamine palustris* på Gotland. BN 111, 179—194, summary 193—194.
278. MAYR, E.: The evolutionary significance of the systematic categories. Syst. of to-day, 13—20.
279. MODÉN, O.: Lönn med ovanlig bladform. BN 111, 652—653.
280. PETERSON, B.: Thymelaeaceae. T. NORLINDH und H. WEIMARCK, Beitr. z. Kenntn. d. Flora v. Süd-Rhodesia X. BN 111, 623—631.
281. — A new species of the genus *Struthiola* (Thymelaeaceae). Kew Bull., 319—320.
282. — Notes on *Struthiola thomsonii*. BN 111, 419—423.
283. RENSCH, B.: Die ideale Artbeschreibung. Syst. of to-day, 91—103.
284. ROLLINS, R. C.: Some considerations of the comparative systematics of vascular plant species. Syst. of to-day, 113—119.
285. SAARSOO, B.: *Taraxacum Lindstroemii* Saarsoo et Hagl. SBT 52, 409—411.
286. — *Taraxacum Railsonsalae* Hagl. et Saarsoo. SBT 52, 352—354.
287. SKOTTSBERG, C.: Über *Yunquea Tenzii* Skottsberg. Ber. Deutsch Bot. Ges. 71, 45—52.
288. v. STEENIS, C. G. G. J.: Specific delimitation, with special reference to tropical plants. Syst. of to-day, 120—127.
289. SYLVÉN, N.: Tvenne nya *Carex*-hybrider. BN 111, 165—170.

290. TRALAU, H.: En märklig form av *Epilobium glandulosum* Lehm. SBT 52, 191—192, Zusammenfass. 192.
291. WIDDER, F.: Die geographisch-morphologische Methode als abgestufter Verwandtschaftstest. Syst. of to-day, 196—199.
Se även nr 57, 258, 259, 317, 318, 465, 503, 513, 519.

2. K r y p t o g a m e r.

292. AHMADJIAN, V.: A guide for the identification of algae occurring as lichen symbionts. BN 111, 632—644.
293. ARNELL, S.: Genus *Jungermania* in South Africa. BN 111, 619—622.
294. — New Hepaticae from Cameroon Mountain. SBT 52, 63—67.
295. — New species of *Asterella* and *Riccia* from Sto. Domingo and Cuba. The Bryologist 61, 141—143.
296. CORTIN, B.: Cortins svampbok. 224 s., 24 pl.
297. ERIKSSON, J.: Studies in Corticiaceae (*Botryohypochnus* Donk, *Botryobasidium* Donk, and *Gloeocystidiellum* Donk). SBT 52, 1—17.
298. — Studies in the Heterobasidiomycetes and Homobasidiomycetes-Aphyllophorales of Muddus national park in North Sweden. Symb. Bot. Upsal. 16: 1, 172 s., 25 pl.
299. — Studies of the Swedish Heterobasidiomycetes and Aphyllophorales with special regard to the family Corticiaceae. Uppsala. 26 s. (Diss. Uppsala.)
300. ETTL, H.: Über einen seltsamen epiphyten, *Stipitochrysis monorhiza* Korsch. BN 111, 491—494.
301. ETTL, H., und KÁCHA, A.: Zwei wenig bekannte Heterokonten. BN 111, 512—516, 1 pl.
302. FELDMANN, J.: Remarques sur la systématique actuelle des algues. Syst. of to-day, 59—64.
303. FRIES, N.: Paper chromatography as a diagnostic aid in Hymenomycetes. Ann. Acad. Reg. Sci. Upsal. 2, 5—16.
304. HEIM, R.: Les critères d'ordre chimique dans l'étude des affinités chez les Macromycètes. Syst. of to-day, 48—58.
305. JORSTAD, I., and CHRISTOFFERSSON, H.: Notes on a rust on *Koenigia islandica* L. BN 111, 319—324.
306. JORSTAD, I., and NANNFELDT, J. A.: Additions and corrections to »Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum». BN 111, 306—318.
307. LUNDELL, S., et NANNFELDT, J. A.: Fungi exsiccati Suecici praesertim Upsalienes. Fasc. 51/52. Uppsala. 45 s.
308. LUTHER, H.: Über die Xanthophyceen im Sinne von Correns. BN 111, 336—340.
309. MANTON, I. (IRENE): The concept of the aggregate species. Syst. of to-day, 104—112.
310. NATHORST-WINDAHL, T.: Some interesting Agarics from South-Western Sweden. Acta Hort. Gotoburg. 22(: 3), 75—86, 4 pl.
311. NILSSON, S.: On some Swedish freshwater Hyphomycetes. Preliminary notes. SBT 52, 291—318.
312. NYHOLM, ELSA: Illustrated moss flora of Fennoscandia (ed. by the Bot. Soc. of Lund). II. Musci. Fasc. 3. 4+100 s. (189—288).

313. PICH-SERMOLLI, R. E. G.: The higher taxa of the Pteridophyta and their classification. Syst. of to-day, 70—90.
314. SKUJA, H.: Eine neue vorwiegend sessil oder rhizopodial auftretende synbakteriologische Polytomee aus einem Schwefelgewässer. SBT 52, 379—390.
315. — Mycochrysis nov. gen., Vertreterin eines neuen Typus der Koloniebildung bei den gefärbten Chrysomonaden. SBT 52, 23—36.
316. TUOMIKOSKI, R.: Über den heutigen Stand der Laubmoosesystematik. Syst. of to-day, 65—69.
- Se även nr 502, 512, 526, 542, 550, 552, 556, 563.

Paleobotanik. Pollenanalys. Arkeologisk botanik

317. EHRENDORFER, F.: Die geographische und ökologische Entfaltung des europäisch-alpinen Polyploidkomplexes *Galium anisophyllum* Vill. seit Beginn des Quartärs. Syst. of to-day, 176—181.
318. FLORIN, R.: On Jurassic taxads and conifers from north-western Europe and eastern Greenland. Acta Hort. Berg. 17(: 10), 257—402, 56 pl.
- 318a. FLORIN, S.: Vråkulturen. Stenåldersboplatserna vid Mogetorp, Östra Vrå och Brokvarn. Stockholm (K. Vittl., Hist. o. Ant. Akad.), 300 s., 51 pl. o. bil. Med bidrag av MAJ-BRITT FLORIN: Pollen-analytical evidence of prehistoric agriculture at Mogetorp Neolithic settlement, Sweden, 221—247, o. av ELISABETH SCHIEMANN: Die Pflanzenfunde in den neolithischen Siedlungen Mogetorp, Ö. Vrå und Brokvarn, 249—300, 9 pl.
319. FRIES, M.: Vegetationsutveckling och odlingshistoria i Varnhemstrakten. En pollenanalytisk undersökning i Västergötland. Acta Phytogeogr. Suec. 39, 64 s., 5 bil., Zusammenfass. 55—58, abstract 59.
320. HAFSTEN, U.: Finds of subfossil pollen of *Koenigia islandica* from Scandinavia. BN 111, 333—335.
321. HJELMQVIST, H.: Cereal impressions from the Early-Neolithic habitation at Vätteryd. Medd. fr. Lunds Univ. Hist. Mus., 103—106.
322. — Fynd av vete från Skånes tidig-neolitiska tid. BN 111, 399—400, Zusammenfass. 400.
323. IVERSEN, J.: The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. Syst. of to-day, 210—215.
324. KOLBE, R. W.: Turbidity currents and displaced fresh-water diatoms. Science 127, 1504—1505.
325. LUNDBLAD, BRITTA: On the presence of the genus *Pseudotorellia* (Ginkgophyta) in the Rhaetic of N.W. Scania. GFF 79, 759—765, 1 pl.
326. MERKER, H.: Zum fehlenden Gliede der Rhynienflora. BN 111, 608—618.
327. NILSSON, T.: Pollenanalytisk datering av stockbåt. Skånes Hembygdsförb.: årsb., 72—81.
328. REGNÉLL, G.: The pre-Quaternary fossil-bearing systems outside the high mountains. Recent results and current lines of research. GFF 80, 407—422.
329. RENNIE, P. J.: Physical soil properties and the significance of soil pollen concentrations. GFF 80, 340—342.
330. SEN, J.: Further studies on the structure of *Vertebraria*. BN 111, 436—448, 4 pl.
331. — On the megaspores described by Nathorst from the Upper Devonian of Bear Island. GFF 80, 141—148.

332. SEN, J., and BASAK, R. K.: The chemistry of ancient buried wood. GFF 79, 737—758, 1 pl.
333. THORSLUND, P.: Djupborrningen på Gotska Sandön. GFF 80, 190—197.
334. TILANDER, INGEBORG: Pollen-analytical investigation of two prehistoric layers at Vätteryd, Scania. Medd. fr. Lunds Univ. Hist. Mus., 91—102, 1 bil.
335. TSCHUDY, R. H.: A modification of the Schulze digestion method of possible value in studying oxidized coals. Grana Palynologica (N.S.) 1:3, 34—38. Se även nr 268.

Patologi

336. ANDRÉN, F., OLOFSSON, B.: Besprutningsförsök mot potatisbladmögel 1957. Växtskyddsnot. 22, 49—52.
337. — — Försök rörande förebyggande besprutning mot potatisbladmögel 1957. Växtskyddsnot. 22, 34—38.
338. BJÖRLING, K.: Incidence of beet yellows virus in weeds in Sweden and some notes on differential hosts for strains of the virus. Ann. Acad. Reg. Sci. Upsal. 2, 17—32.
339. BJÖRLING, K., and OSSIANNILSSON, F.: Investigations on particles found in plants infected with beet yellow-net virus. KLA 24, 77—87.
340. — — Undersökningar rörande individuella variationer i virusöverförande förmåga hos olika bladlusarter. Socker. Handlingar I: 14, 1—13.
341. BORG, Å., GRANHALL, I., och OSVALD, H.: Växtskyddsproblem. Stockholm, 45 s.
342. EMILSSON, B.: Undersökningar beträffande spridningen av potatisens virus-sjukdomar i Sverige. I. Spridning av bladrullsjuka och virus Y åren 1946—1955. KSLT 97, 313—340, summary 338—339.
343. GRANHALL, I.: Resistensbiologisk forskning och resistensförädling. KSLT 97, 201—216, summary 211. Med bidrag av K. BJÖRLING, E. ÅKERBERG, E. BJÖRKMAN och K. VIEWEG.
344. — Äppelmjöldagen. PFÅ 58, 17—22, summary 21.
345. GUSTAVSSON, A.: 1957 års inventering av stråsädesrost. Växtskyddsnot. 22, 43—45.
- 345a. — New races of oat stem rust and crown rust in Sweden. Nuevas razas de las royas del tallo y de la hoja de la Avena en Suecia. Robigo 6, 15—16.
346. HÆGERMARK, U.: Sclerotium cepivorum Berk, en svampsjukdom på lök. Växtskyddsnot. 22, 14—15.
347. JOHANSSON, D.: Växtskyddsjukdomar och skadedjur i Skåne-Halland 1958. Växtskyddsnot. 22, 64—68.
348. — Växtskyddssituationen 1957 i Skåne och Halland. Växtskyddsnot. 22, 18—24.
349. JÖNSSON, E.: Några aktuella problem inom utsädeskontrollen av potatis i Nederländerna och Storbritannien med anknytning till svenska förhållanden. Medd. fr. Stat. Centr. Frökontr.-anst. 33, 72—88, summary 86—87.
350. KLANG, C. A.: Phytophthora cactorum, kanske ett hot mot vår äppleodling. Fruktdlaren 29, 83—84.
351. KOLK, H.: Bestämning av utsädesburna svampsjukdomar på laboratoriet. Några metodikförsök. KSLT 97, 298—312, summary 310—311.
352. LANGVAD, B.: Övervintringsskador på gräsmattor. Tappan 82, 190—191.
353. LEIJERSTAM, B.: Sjukdomar på stråsäd i mellansverige 1958. Växtskyddsnot. 22, 60—62.

354. LEVIN, Ö.: Chromatography of tobacco mosaic virus and potato virus X. Arch. of Biochem. and Biophys. 78, 33—45.
355. MÜNTZING, A.: Disease resistance in field trials with cacao at Hacienda Clementina, Ecuador. Trop. Agricult. 35, 276—278.
356. NILSSON, G.: Sjukdomar och skadedjur på blomsterlök. Tappan 82, 143.
357. NILSSON, H. E.: Om stråbassjukdomar och hur de motarbetas. JGD 15, 68—77.
358. OLOFSSON, B., ANDRÉN, F.: Försök rörande förebyggande besprutning mot potatisbladmögel 1958.
359. OLSSON, KARIN: Försök med DNOC mot Gloeosporium. Växtskyddsnot. 22, 80—83.
360. — Några försöksresultat med Gloeosporium på äpple. Fruktodlaren 29, 119—120.
361. OSSIANNILSSON, F.: Is tobacco mosaic virus not imbibed by aphids and leafhoppers? KLA 24, 369—374.
362. RÖNDE KRISTENSEN, H.: Virusgulsot hos sockerbetor. Sv. Betodl. Centralför:s tidskr. 21, 26—30.
363. SMEDGÅRD, G.: Fortsatt undersökning över filtsjukan hos potatis (*Rhizoctonia solani*) med särskild hänsyn till dess ekonomiska betydelse och bekämpning under svenska förhållanden. KSLT 97, 420—432, Zusammenfass. 431—432.
364. — Undersökning rörande filtsjukan hos potatis (*Rhizoctonia solani*) och dess utbredning i Halland. KSLT 97, 171—188, Zusammenfass. 187—188.
365. TUNBLAD, B.: Korkrost på äpple. Fruktodlaren 29, 111—114.
366. ÖSTLIND, N.: Bristsjukdomar. Fruktodlaren 29, 77—79, 81.
Se även nr 305, 373, 379, 406, 415, 416, 460, 481, 496.

Tillämpad botanik

1. Lantbruksbotanik.

367. ANDERSSON, G., OLERED, H., und OLSSON, G.: Zur Nährstoffaufnahme des Winterrapses. Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau, 171—179.
368. ARRHENIUS, O.: Undersökning över markens ledningsförmåga och halt av småelement. Socker. Handlingar I, 14, 139—161, 2 bil.
369. BACHÉR, I.: Planung und Auswertung von Versuchen. Handb. d. Pflanzenzücht. 2. Aufl. I, 780—815.
370. BEINHAUER, H.: Die Wirkung von TCA und Dalapon auf Unkräuter und Kulturpflanzen. KLA 24, 431—461.
371. BENGTTSSON, A., HAGSAND, E., och MALMQVIST, L.: Ensilageväxter för sandjordar. SJ Medd. 93, 125 s., summary 117—122.
372. BINGEFORS, S.: Råproteinhalten hos trindsäd i försök vid Sveriges Utsädesförening. SUT 68, 287—295, summary 294—295.
373. — Senklövers fördelar och nackdelar i den uppländska växtodlingen. Försök o. undervisn. 1957—1958 (utg. av Upps. läns hush.-sällsk.), 27—38.
374. — Svalöfs Ulva tetraploid rödklöver. Erfarenheter från försök och odling i Mellansverige. SUT 68, 7—32, summary 29—31.
375. BYLTERUD, A.: Control of couch grass (*Agropyron repens* P.B.) with trichloroacetic acid. AAS 8(3), 265—278.

376. EMILSSON, B.: Olika faktorerers inverkan på potatisens viktsförlust under lagring. KSLT 96, 329—344, summary 343.
377. — Potatisodling i övre Norrland — möjligheter och problem. JGD 15, 52—59.
378. FRIDRIKSSON, S.: Proteinindhold i nogle islandske græsarter. NJ 40, 111—117.
379. GADD, I.: Kvicksilverbetningens inverkan på lagringsdugligheten hos vårveete. Medd. fr. Stat. Centr. Frökontr.-anst. 33, 31—59, summary 55—59.
380. GESSLEIN, S.: Stråsådens mognadsförlopp. JGD 15, 60—67.
381. GUNNARSSON, O.: Svavel — ett aktuellt växtnäringämne. Växtnäringsnytt 14, 2: 12—17.
382. HAHLIN, M., och LJUNGBERG, G.: Redogörelse för ett fastliggande gödslings- och bevattningsförsök i betesvall i södra Uppland 1947—1957. Grundförbättring 11, 87—115.
383. HOLMGREN, O.: Förädlingsresultat och förädlingsproblem för växtodlingen i sydöstra Sverige. Lantbruksveckan, 157—164.
384. JANSSON, S. L.: Tracer studies on nitrogen transformations in soil with special attention to mineralisation-immobilisation relationships. KLA 24, 101—361.
385. JANSSON, S. L., och TORSTENSSON, G.: Om natriumkloratets reduktion och inverkan på omsättningen i stallgödsel och halm. KSLT 96, 365—383, summary 382—383.
386. JOSEFSSON, A.: Torrämnetts sammansättning hos olika rotfruktsslag och olika stamtyper. SUT 68, 220—226, summary 225—226.
387. LAGERQUIST, R.: Blålusern och rödklöver i slåttervallar. SJ Medd. 91, 60 s., summary 57—58. Med bidrag av E. STEEN: Vallbeståndens ogräs enligt botaniska fältanteckningar, s. 48—54.
388. LINDER, H., och WIK, M.: Flyghavrens spridning i Uppsala län oroväckande. Försök o. undervisn. 1957—1958 (utg. av Upps. läns hush.-sällsk.), 69—79.
389. LORENSSON, A.: Dagslängden — en faktor att räkna med vid fröodling. Sv. Frötidn. 27, 74—79.
390. LÖÖF, B.: Inverkan av olika skördeleder på frökvalitet och dråsning hos oljeväxter. SUT 68, 61—73, summary 72—73.
391. MANNER, R.: En pågående undersökning rörande nävernans utveckling [som ogräsväxter]. Sv. Frötidn. 27, 114—115.
392. NILSSON, B.: Bestämning av flyghavrekärnor med en kemisk metod. Sv. Frötidn. 27, 56—58.
393. NÖMMIK, H.: Klor — ett oundgängligt mikronäringämne för de högre växterna. Växtnäringsnytt 14, 1: 12—16.
394. — Om ammoniumkvävetts växttillgänglighet i marken. Växtnäringsnytt 14, 4: 23—28.
395. — On decomposition of calcium cyanamide and dicyandiamide in the soil. AAS 8, 404—440.
396. NYBERG, A.: Meteorologiens betydelse för skogs- och jordbruksforskningen. KSLT 96, 314—328, summary 328.
397. OSVALD, H.: Utnyttjandet av våra torvjordar. 1. Ur jordbrukssynpunkt. Lantbruksveckan, 258—261.
398. OTTOSSON, L.: Growth and maturity of peas for canning and freezing. Växtodling — Plant Husbandry 9, 112 s. (Diss. Lantbrukshögsk. Uppsala).
399. STEEN, E.: Betesgångens inverkan på växtlighet och mark i svenska naturbeten. SJ, särtr. o. småskr. 102, 16 s., summary 15—16. (Äv. diss. Uppsala.)

400. STÅHLBERG, S.: Hur bör »kaliumtillståndet» bestämmas? Grundförbättring 11, 82—86.
401. — Något om de vanligaste silikatmineralens betydelse som växtnäringskälla. Lantbruksveckan, 236—247.
402. — Om markens kaliumtillgångar och metoder för deras värdering. KSLT 97, 389—401, summary 400—401.
403. TEDIN, O.: Förädling av potatis. JGD 15, 47—51.
404. WIKLERT, P.: Vissningsgränsen. Grundförbättring 11, 9—25, summary 22—23.
405. ÅBERG, E.: Ogräsfrågan i jordbruket. Lantbrukstekn. kalender, 63—70.
406. — Svensk växtodling — krav och möjligheter. Försök o. undervisn. 1957—1958 (utg. av Upps. läns hush.-sällsk.), 9—26.
407. ÅBERG, E., and ÅKERBERG, E.: Cold tolerance studies in maize grown under northern conditions. KLA 24, 477—494, résumé 493—494.
408. ØDELIEN, M.: Kulturväxternas svavelförsörjning. Växtnäringsnytt 14, 5: 6—15.
409. — Några biverkningar av handelsgödselmedel. Växtnäringsnytt 14, 1: 1—11. Se även nr 82, 178, 189, 202, 204, 205, 207, 250, 318 a, 341, 343, 349, 362—64, 418.

2. Skogsbotanik.

410. ANDERSSON, E.: Den skogliga fröodlingsverksamheten i Norrland. NST, 135—161.
411. APPELROTH, E.: Det aktuella björkförrådet i Finland, Sverige och Norge. NST, 12—39.
412. ARNBORG, T.: Avelsträd. Om skogsfro, plusträd och fröplantager. Skogsägaren 11, 2—6.
413. — SCA:s tallfröodlingar. Uppsala, 16 s. (Medd. 91 fr. Sällsk. f. prakt. skogsförädl.)
414. — Skogsbolagens plantproduktion för Norrland och Dalarna samt några synpunkter på plantskolornas belägenhet och skötsel. NST, 115—134.
415. BJÖRCKMAN, E.: Lagringsröta och blånad i skogslagrad barr- och lövmassaved. K. Skogshögsk. skrifter 29, 128 s., 1 pl., summary 122—127.
416. — Stockblånad och lagringsröta i tall- och grantimmer vid olika avverknings-tid och behandling i samband med flottning. K. Skogshögsk. skrifter 30, 62 s., summary 57—60.
417. BONNEVIE-SVENDSEN, C., og GJEMS, O.: Strøproduksjon hos lerk, bøk, gran og furu. NST, 40—51.
418. BÄRRING, U.: Några orienterande försök med kemiska medel mot ört- och vedartad vegetation. SS Medd. 47: 10, 66 s., summary 62—66.
419. EKLUNDH EHRENBORG, CARIN: Über Entwicklungsanomalien in Kreuzungsnachkommenschaft bei Pinus silvestris L. SS Medd. 48: 2, 14 s., sammanfattn. 13—14.
420. GUSTAFSSON, Å., and SIMAK, M.: X-ray diagnostics and seed quality in forestry. Intern. Un. Forest Res. Organ. Congr. Oxford 1956, 18 s. (Mimeogr. by Stat. Skogsforskn.-inst. Stockh.)
421. HADDERS, G., och ÅHGREN, A.: Kott- och fröproduktion samt frökvalitet hos 12-åriga ympträdd av tall. SST 56, 455—468, summary 467—468.
422. HAGLUND, B., IVARSSON, R., SILLERSTRÖM, E.: Den levande skogen. 2 uppl. Stockholm. 209 s.

423. HAGNER, S. O. A.: Kotttillgången 1958—1959. Skogen 45, 693, 698.
424. — Om kott- och fröproduktionen i svenska barrskogar. SS Medd. 47: 8, 120 s., summary 108—120.
425. HAGNER, S., och SIMAK, M.: Stratifieringsförsök med frö av *Pinus cembra*. NST, 227—275, Zusammenfass. 267—273.
426. HALLANDER, Å., SYLVÉN, N.: Käppgranar och bordsgranar. Fauna och Flora, 83—88.
427. HERMELIN, J.: Grobarhet hos tallfrö av skilda kvalitetsklasser efter behandling med olika temperatur och fuktighet. SST 56, 447—454, summary 454.
428. HOLMGREN, A.: Svedjningens betydelse för tallplanterings utveckling i ett exponerat höjdläge i Norrland. NST, 52—70.
429. HUSS, E.: Om höstplantering av tall och gran. SS Medd. 48: 3, 55 s., summary 51—55.
430. HÄGGSTRÖM, B.: Resultat av några försöksplanteringar. NST, 168—178.
431. INGESTAD, T.: Studies on manganese deficiency in a forest stand. SS Medd. 48: 4, 20 s., sammanfattn. 17—20.
432. JOHNSON, H.: Gröningsmognad och lagringsmognad hos tidigt skördat granfrö. SST 56, 213—224.
433. KALELA, A.: Über die Waldvegetationszonen Finnlands. BN 111, 353—368.
434. KIELLANDER, C. L.: Hybridlärk och lärkhybrider. SST 56, 371—398.
435. KIHLEBERG, S.: Himmelsberget. En undersökning av skogsbeståndets inverkan på vattenhushållningen. Grundförbättring 11, 119—140, 175—200, summary 197—199.
436. KLINGBERG, H.: Den västmanländska skogen. Nat. i Vstm., 68—81.
437. LJUNGBERG, P.: Rapport från Sunnerbo. [Ormgran.] Fältbiologen 11, 60.
438. LÄG, J.: Preliminary report on calculations of quantitative relationships between soils and soil-forming factors. AAS 8, 279—284.
439. MALMSTRÖM, C.: Utnyttjandet av våra torvjordar. 2. För skogsproduktion. Lantbruksveckan, 261—269.
440. — Våra torvmarkers utnyttjande för skogsproduktion. Beten-vallar-mossar 10, 22—31.
441. MÅNSSON, H.: Det svenska bokskogsproblemet. SkN 45, 101—120.
442. NILSSON, B.: Om sambandet mellan moderträd och avkomma hos tall och gran. SST 56, 55—68.
443. — Studier av 3-åriga avkommor efter korsning svensk gran \times kontinentgran. SST 56, 225—250.
444. OKSBJERG, E.: Sønderdelingsprocesser i sur humus. K. Skogshögsk. skrifter 31, 30 s. [Summary] 26—30.
445. OLSSON, G. A.: Hälleskogen. Nat. i Vstm., 335—344.
446. PLYM FORSHELL, W.: Norrlands skogar under 75 år. SST 56, 137—152.
447. SAMUELSSON, K.-R.: Uttorkningsförsök med tallplantor. Skogen 45, 250, 260.
448. v. D. SCHULENBURG, A. F.: Om lärken och dess odling i Norden. SST 56, 359—370.
449. SIMAK, M.: Den slovakiska lärken. SST 56, 123—136, summary 134.
450. TAMM, C. O.: Forest fertilization in Europe, its research and practices. Forest Fertilization, a handbook pres. by the American potash inst., 2—11.
451. — Skogliga mark- och näringsproblem i Storbritannien och Nederländerna. SST 56, 347—358.

452. TAMM, C. O.: The effect of nitrogen fertilization on tree growth and foliage composition in a forest stand. Colloque VI^e Congr. Intern. de la Science du Sol Paris 1956, 150—157.
453. TEÄR, J.: Om ogräsbekämpning i skogsplantaskolornas nysådder av gran och tall med dinitrobutylfenolalkanolaminsalt. Skogen 45, 328—329.
454. THEMLITZ, R.: Ett bidrag till växtnäringsfrågorna inom skogsbruket. Tyska erfarenheter. Växtnäringsnytt 14, 2: 7—11.
455. TIRÉN, L.: Om försök med plantering av tall och gran i Norrland. SS Medd. 47: 5, 99 s., summary 93—99.
456. WESTFELDT, G. A.: Våra trädbjässar. Från Borås och de sju häraderna 13, 41—50.
Se även nr 73, 396, 465, 474, 484, 495, 520, 521, 554, 555.

3. Hortikulturell botanik.

457. DANIELSSON, B.: Märklig botanisk anläggning i Halland. Värld och Vetande 8, 41—45.
458. FERNQVIST, I.: Kemisk kartgallring. PFÅ 58, 69—73.
459. JOHANSSON, E. (EMIL): Faktorer, som påverkar blomningen hos fruktträd. Fruktdlaren 29, 53, 57.
460. — Magnesiumbrist vid fruktodling. Fruktdlaren 29, 80—81.
461. — Näringstillförsel vid fruktodling. JGD 15, 121—127.
462. — Sort- och grundstamsförsök med äpple i Sverige 1942—1957. Medd. fr. Stat. Trädg.-förs. 113, 40 s., summary 37—38, resumo 38—39.
463. JOHANSSON, E. (EMIL), och PÄÄSUKKE, MARI: Förvaringsförsök med odlade bär och plommon vid Alnarp 1954—1957. Medd. fr. Stat. Trädg.förs. 118, 34 s., summary 31—32, resumo 32—34.
464. JOHANSSON, E. (ERLAND): Något om vinterhärdig rhododendron. Täppan 82, 59—62, 181—185.
465. NILSSON, A.: Våra almar. Weibulls Allehanda, 21—25.
466. NILSSON, E. (EVERT): Några perenna Oxalis-arter. Hemträdgården 6, B, 92—93.
467. NILSSON, F.: Bekämpning av ogräs i fruktodlingar. PFÅ 58, 5—9.
468. — Odling av frukt och bär. Stockholm, 296 s., 32 pl.
469. — Tyska undersökningar över äpplegrundstammar. Hemträdgården 6, B, 148—149, 152.
470. NILSSON, P.: Klippkörsbär, Prunus Mahaleb. PFÅ 58, 35—38.
471. NITZELIUS, T.: Boken om träd. Stockholm, 469 s., 32 pl.
472. PÄHLMAN, A.: Från stickelbäret till krusbäret. En rapsodi. PFÅ 58, 31—34.
473. SAHLSTRÖM, H.: Mikroklimat och fruktodlingsklimat. PFÅ 58, 39—47.
474. SJÖBERG, G. H.: Björkar. Täppan 82, 141—142, 144.
475. — Jätterams. Täppan 82, 151—152.
476. — Några vackra Daphne. Täppan 82, 56—58.
477. SÄKÖ, J.: Av frögrundstammar förorsakade variationer hos äppleträd. PFÅ 58, 85—98, summary 96—97.
478. WALLÉN, K. A.: Ljungsorter för trädgården. Täppan 82, 4—5.
479. WEIBULL, G.: Experiments with turf-grasses 1948—1955. Agri Hort. Gen. 16, 209—220.
480. ÄVALL, H.: Kemisk ogräsbekämpning i köksväxtkulturer. JGD 15, 128—132.
481. ÖSTLIND, N.: Köldskador på fruktträd. Fruktdlaren 29, 21—22.
Se även nr 279, 350, 352, 360, 365—67, 396, 583, 595.

Växtgeografi (med floristik). Ekologi

482. ALMESTRAND, ASTA: Insjöns växtvärld. SvN, årsb. 49, 13—24.
483. — Nyare rön inom avloppsvattenbiologien. Sv. Naturvetenskap 11, 319—328, summary 328.
484. ANDERSSON, INGA: Ormgran och dubbla vitsippor i Småland. Fältbiologen 11, 39.
485. BERGLUND, B.: Inventering av Blekinges flora. BN 111, 479—481.
486. BÖCHER, T. W., & LARSEN, K.: Geographical distribution of initiation of flowering, growth habit, and other characters in *Holcus lanatus* L. BN 111, 289—300.
487. DAHLGREN, K.V.O.: Några strövtåg i Salatrakten. Nat. i Vstm., 299—312.
488. ENQUIST, F.: Tidens och temperaturens betydelse. Gothia 8, 76—81.
489. ERICSON, J.: Bidrag till Skånes Flora. 53. Floran i N. Rörums socken. BN 111, 401—418, summary 417—418.
490. FÆGRI, K.: On the climatic demands of oceanic plants. BN 111, 325—332.
491. FLACH, B.: En orientering om Stora Karlsös flora under 1957. Fauna och Flora, 225—242.
492. FLINCK, K.-E., och HYLMÖ, B.: Cotoneaster som trädgårdsrymling. BN 111, 650—652.
493. FRANSSON, S.: Stutekärret på Glahöjden i sydvästra Värmland. SBT 52, 112—132, summary 128—129.
494. FRIBERG, J.: Sörmlandsinventeringen. Katrineholmstraktens flora. Fältbiologen 11, 28—29.
495. FRIES, M.: Skogslandskapet på Sotenäs och Stångenäs i Bohuslän under historisk tid. Geographica, Skrifter fr. Upps. univ. geogr. inst. 35, 105 s., 1 kartbil.
496. GUSTAVSSON, A.: New records for *Peronospora camelinae* Gäum. in Canada and Sweden. BN 111, 200—208.
497. HALLENBORG, T.: De västsvenska myrarna. Halländska högmossar. Hallands Natur 22, 22—30.
498. HAMRIN, A., och WALLDÉN, B.: Kring Arboga och Kungsör. Nat. i Vstm., 281—289.
499. HEDLIN, B., JULIN, E., och PEKKARI, A.: *Ceratophyllum demersum* blommor och sätter frukt i Norrbotten. SBT 52, 192.
500. HJELMQVIST, H.: Några anteckningar om förändringar i floran i Nydala-trakten. BN 111, 535—542, summary 542.
501. HULTÉN, E.: The ampho-Atlantic plants and their phytogeographical connections. K. Sv. Vetenskapsak:s handl., ser. 4, 7: 1, 340 s., 1 bil.
502. — *Trichaster melanocephalus* Czern. funnen på Öland. BN 111, 390—393, summary 393.
503. — (red.): Vår svenska flora i färg. Stockholm. H. 1—6, 216 s., 112 pl.
504. HYLANDER, N.: Några öländska växtfynd. SBT 52, 348—352.
505. HYLMÖ, B.: Några intressanta ogräs i konservväxtgrödor. BN 111, 393—394.
506. JULIN, E.: Polemokorer vid Haparanda. BN 111, 449—454, summary 453.
507. — Stortjärn, an extremely rich fen in Norrbotten (northern Sweden). SBT 52, 397—408, 2 pl.
508. JULIN, E., PEKKARI, S.: Ett bidrag till Tromsötraktens *Taraxacum*-flora. Blyttia 16, 42—43.
509. KINGDON-WARD, F.: A sketch of the flora and vegetation of Mount Victoria in Burma. Acta Hort. Gotoburg. 22(: 2), 53—74, 8 pl.

510. KOTILAINEN, M. J.: Einige Ausbreitungsprobleme der Weiden, besonders der *Salix pyrolifolia* Led. BN 111, 341—352.
511. v. KRUSENSTJERNA, E.: Djurholmstraktens flora i växtgeografisk belysning. Skrifter utg. av Samfundet Djurholms forntid och framtid IX, 85—93.
512. KUCYNIK, J.: A boreal liverwort of rare occurrence new to North America: *Scapania crassiretis*. SBT 52, 68—72.
513. LAGERBERG, T.: Vilda växter i Norden. 3:e omarb. uppl. Bd 4, s. 1381—1873, pl.-s. XLVII—L o. 704—919.
514. LARSSON, B. M. P.: Gasteromycetstudier. I. *Geastrum triplex* Jungh. funnen på Kinnekulle. SBT 52, 284—290.
515. LILLIEROTH, S.: Förslummat vatten. SvN, årsb. 49, 33—43.
516. LINDBERG, B. O.: Brommas växt- och djurvärld. Brommas Hembygdsvärd: årsb. 29, 10—23.
517. LINDROTH, C. H.: Synantrop transport av djur och växter. Medl.bl. f. biol.lär:s för. 24, 34—35.
518. LOHAMMAR, G.: Om naturen i Möklinta. Nat. i Vstm., 322—334.
519. LÖVE, Å., and LÖVE, DORIS: The American element in the flora of the British Isles. BN 111, 376—388.
520. MALMSTRÖM, C.: Åholmen i Rytterns socken. Nat. i Vstm., 218—234.
521. MELIN, R.: Om sydgränsen för den spontana granen på Gotland. SST 56, 1—12.
522. MERXMÜLLER, H.: Cytotaxonomische Probleme der Alpenflora. Syst. of to-day, 200—209.
523. NANNFELDT, J. A.: Den skandinaviska fjällfloran och nedisningarna. Sv. Naturvetenskap 11, 119—133, summary 133.
524. NILSSON, A.: Borgen, en fornlämning och naturskön bäckravין i Rååns dalgång. Inventering av floran. SkN 45, 22—45.
525. — *Solanum nitidibaccatum* Bitter som åkerogräs i Landskrona-trakten. BN 111, 654—655.
526. NILSSON, S.: Some notes on *Phlogiotis helvelloides* (DC. ex Fr.) Martin and its distribution in Sweden. BN 111, 424—430.
527. NOBEL, L., och ÅSE, L.-E.: Fenologiundersökningen 1957. Fältbiologen 11, 3—9, 17.
528. NORDIN, I.: Gotländska växtfynd 1956 och 1957. SBT 52, 195—201.
529. — I kalkmarker kring Fagersta och Norberg. Nat. i Vstm., 378—390, 1 pl.
530. NORDWALL, J. F. (†): Kärlväxtfloran i Fägre socken i nordöstra Västergötland. Med förord av G. NORDWALL, inledn. o. bearb. av T. HASSELROT. SBT 52, 73—111.
531. OHLANDER, M.: Nyare bidrag till kännedomen om kärlväxtfloran på Orust. SBT 52, 52—62.
532. OHLSSON, E.: Bland Storsunds fåglar och orchidéer. Fältbiologen 11, 32—33, 43.
533. — Ny gotländsk skvatramlokal. Fältbiologen 11, 17.
534. OLSSON, A.: Harstena flora. SBT 52, 225—283.
535. PERBY, P.-G.: Blå svärdslija — en ny svensk växt. SkN 45, 91—100.
536. — *Iris spuria* i Sverige. BN 111, 389—390.
537. PETTERSSON, B.: Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. Acta Phytogeogr. Suec. 40, 288 s., 17 pl., [deutsch.] Resumé 270—275. (Diss. Uppsala.)

538. PILO, C.: Bidrag till floran och faunan i Skärgårdshavet (Saaristomeri). Fältbiologen 11, 38.
539. QUENNERSTEDT, N.: Vattenvegetation och sjöregleringar. SvN, årsb. 49, 79—89, 2 pl.
540. REHNSTRÖM, F.: Korallrot vid Suseån. Hallands Natur 22, 39.
541. ROOS, L.-G.: Martorna nära Halmstad. Fältbiologen 11, 60.
542. RUNGBY, S.: *Leptodontium flexifolium* (Smith) Hpe. var. *gemmaferum* (Schpr.) n. comb. found in Denmark. BN 111, 477.
543. SCHIÖLER, S.: I Bergslagens förgård. Strövtåg kring Nora och Lindesberg. Nat. i Vstm., 391—403.
544. SJÖBECK, M.: Hallands natur år 1569. Halland Vår bygd, 14—30.
545. SJÖRS, H.: Om Västmanlands växtvärld. Nat. i Vstm., 47—67.
546. — Västmanlandsmyrar. Nat. i Vstm., 82—92.
547. SJÖSTEDT, E.: Väringens sjö och omnejd. Nat. i Vstm., 290—298.
548. SKOTTSBERG, C.: En forskningsresa till Juan Fernandez-öarna 1954—55 och dess förhistoria. Ymer 78, 81—111.
549. SKYE, E.: Luftföreningars inverkan på busk- och bladlavfloran kring skifferoljeverket i Närkes Kvarntorp. SBT 52, 133—190, summary 170—174.
550. STJERNA-POOTH, INGEBORG: *Thioploca Schmidlei* — ett ovanligt svavelbakteriefynd. SBT 52, 411—413.
551. STRANDELL, E.: Naturen i Köpingstrakten. Nat. i Vstm., 272—280.
552. SUNESON, S.: Lithothamnion calcareum vid svenska västkusten. BN 111, 195—199, summary 198—199.
553. TRALAU, H.: On the distribution of the genus *Zauschneria*. BN 111, 455—467.
554. UGGLA, E.: Skogsbrandfält i Muddus nationalpark. Acta Phytogeogr. Suec. 41, 116 s., summary 99—109.
555. — Ecological effects of fire on North Swedish forests. Uppsala, 18 s., (Diss. Uppsala.)
556. VAARAMA, A.: *Distichium hageni* Ryan from the S.W. archipelago of Finland. BN 111, 369—375.
557. WÆRN, M.: Phycological investigations of the Swedish west coast. I. SBT 52, 319—342, 4 pl.
558. WALLDÉN, B.: Låglandet. Nat. i Vstm., 252—271.
559. — Mälaren, mäläröar och misteln. Nat. i Vstm., 144—168, 1 pl.
560. — Västeråstrakten. Nat. i Vstm., 235—251.
561. — Ängsö och dess tusende nöjen. Nat. i Vstm., 169—183.
562. WALLIN, BIRGITTA: Ny lokal för *Nitellopsis obtusa* (Desvaux) Groves i Uppland. BN 111, 653—654.
563. WILLEÉN, T.: Conidia of aquatic Hyphomycetes amongst plankton algae. BN 111, 431—435.
564. WÄLSTEDT, L.: Bergens klimat och vegetation. KSLT 97, 231—270, summary 269.
565. ZETTERBERG, LISA: Ryl i Dunker, Södermanland. Fältbiologen 11, 17.
566. ÅSE, L.-E.: Hjälstaviken — 200 år att leva. SvN, årsb. 49, 53—62.
Se även nr 118, 159, 173, 208, 236, 272, 277, 289, 291, 298, 299, 306, 310, 311, 317, 319, 387, 388, 399, 433, 438, 444, 445, 522, 584, 587, 598.

Årsberättelser. Historia. Personalia

567. Abstracts of communications. VIIth International Congress for Microbiology. Ed. G. TUNEVALL. Uppsala, 453 s.
568. BORG, Å.: Om Clas Bierkander och växtskydd i Västergötland på 1700-talet. Växtskyddsnot. 22, 56—60.
569. Botaniska Föreningen i Göteborg. [Sammankomster år 1957.] SBT 52, 213—214.
570. Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala. [Sammankomster år 1957.] SBT 52, 214—215.
571. Botaniska Sällskapet i Stockholm. [Sammankomster år 1957.] SBT 52, 215—216.
572. Botanistklubben vid Stockholms Högskola. [Sammankomster år 1957.] SBT 52, 216—217.
573. BUDNER-TREGUBOV, ANA: La palynologie en Yugoslavie. Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 30—33.
574. ERDTMAN, G.: Literature on palynology XIX. GFF 79, 601—736.
575. ERICSON, J.: Från Lunds Botaniska Förenings förhandlingar 1957. BN 111, 468—473.
576. HJELMQVIST, H.: Botanisk forskning i Lund under ett sekel. BN 111, 5—33, summary 31—33.
577. — Svensk Botanisk Litteratur 1957. BN 111, 659—684.
578. v. HOFSTEN, N.: Linnaeus's conception of nature. K. Vetensk.-Soc:s Uppsala årsb., 65—105.
579. — Segerlöken, *Allium victorialis*, i folketro och folkmedicin. Acta Acad. Reg. Gust. Adolphi 34, 92 s., summary 87—91.
580. HÅKANSSON, A.: Lunds Botaniska Förening 100 år. BN 111, 34—48.
581. HÅRD AV SEGERSTAD, F. (†): Eric Kjellgren. 12/4 1887—7/12 1956. SBT 52, 210—212.
582. Jubileumsskrift utg. av Lunds Botaniska Förening till högtidlighållande av dess 100-åriga verksamhet, 1858 27/3 1958. Lund, 400 s., 1 pl. (=Bot. Notiser 111, fasc. 1, med tillägg av 1 plansch.)
583. v. LINNÉ, C.: Valda avhandlingar. I övers. utg. av Sv. Linné-sällskapet. 29. Om salladväxter. Övers. fr. latinet av E. HAGLUND. Noter o. efterskr. av T. FRED-BÄRJ. 18 s.
584. L. (LINNELL), T.: Sommarfärd i Norge. Medl.-bl. f. biol.-lär:s för. 24, 41—52.
585. LUNDBLAD, K.: Jordbruksförsök under 50 år. Historik, referat av Meddelanden åren 1907—1938, förteckningar över utgivna skrifter och författarregister åren 1907—1957. SJ Medd. 88, 207 s., summary 204—207.
586. MALMSTRÖM, C.: Botaniska Sällskapets sammanträde den 18 februari 1958 till firandet av Sällskapets 75-åriga tillvaro. SBT 52, 343—348.
587. NILSSON, A.: Föreningen Landskrona-traktens natur. Redogörelse för verksamheten under år 1957. SkN 45, 125—127.
588. NORLINDH, T.: Lunds Botaniska Förenings exkursioner under de gångna 100 åren. BN 111, 49—73.
589. SKOTTSBERG, C.: Fredrik Hård av Segerstad. Bih. t. Göteb. K. Vetensk. o. Vitterh.sambh. handl. 77, Minnestal, 10—20. Även separat, 10 s., 1 pl.
590. Societas pro Fauna et Flora Fennica. [Sammankomster år 1957.] SBT 52, 217—219.
591. Svenska Botaniska Föreningen. [Sammanträden, exkursioner.] SBT 52, 220—224.

592. Svenska Växtgeografiska Sällskapet. [Sammankomster år 1957.] SBT 52, 219.
593. TEILING, E.: Jonas Fritiof Nordwall. 5/5 1873—30/6 1955. SBT 52, 207—209.
594. TERASMÄE, J.: Paul W. Thomson. An Estonian naturalist. 1891—1957. GFF 80, 492—495.
595. TÖRJE, A.: Lunds botaniska trädgård. BN 111, 123—158, summary 157—158.
596. — Äldre botaniska samlingar i Lund. BN 111, 74—80.
597. TÖRNQVIST, I. (†), red.: Förteckning över nordisk jordbrukslitteratur 1957. NJ 40, 1—93. U. medv. av RUTH HANSEN, MAJLIS TULANDER, A. G. EYLANDS, L. HVIDSTEN o. GUNBORG BJÖRKMAN.
598. WEIMARCK, H.: Bidrag till Skånes flora. 52. Utforskningen av Skånes flora. BN 111, 81—122.
599. — In Memoriam. Georg Björnström. BN 111, 656—658.
600. — Sektionen Skånes Flora 20 år. BN 111, 395—399.
601. WIBECK, E.: Otto Edward Broddeson. 24/3 1880—20/1 1957. SBT 52, 417—420.
602. — Otto Edward Broddeson * 24/3 1880 † 20/1 1957. SvN, årsb. 49, 143—144.
603. v. ZINDEREN BAKKER, E. M.: Palynology in Africa. Grana Palynologica (N.S.) 1: 3, 25—29.
- Se även nr 46, 176, 328, 472, 523, 544, 548.

Tillägg till Svensk Botanisk Litteratur 1957

591. ASUNMAA, SAARA, and STEENBERG, B.: Relative scattering densities in pine heartwood, pine sapwood and spruce. Sv. Papperstidn., 751—761.
592. GELIN, O., och BLIXT, S.: Belysningsförsök med luktärter. Weibulls Allehanda, 45—49.
593. HILDEBRAND, B.: Linné och vetenskapsakademien. K. Sv. Vetenskapsak:s årsb., 371—392.
594. HORN AF RANTZIEN, H.: Nitellaceous charophyte gyrogonites in the Rajmahal Series (Upper Gondwana) of India with notes on the flora and stratigraphy. Stockholm Contributions in Geology 1: 1 (Acta Univ. Stockholm.), 30 s., 3 pl.
595. HYLANDER, N.: *Cardaminopsis suecica* (Fr.) Hiit., a northern amphidiploid species. Bull. Jard. Bot. de l'État Bruxelles 27, 591—604.
596. LEVRING, T.: Some modern aspects of growth and reproduction in marine algae in different regions. Année Biol. 33, 57—65.
597. NORDANSTIG, S.: Några bilder av Hammaröns flora. Hammarö. En hembygdsbok. Karlstad, 37—76.
598. PERSSON, H.: Bryophytes from the interior of Alaska. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. skrifter 1957 nr 5, 74 s. (Tills. m. O. GJÆREVOLL.)
599. — The first record of *Gollania* in North America. The Bryologist 60, 326—335. (Tills. m. H. ANDO o. ELIZABETH M. SHERRARD.)
600. PETERSON, B.: Penaeaceae. Geissolomaceae. Oliniaceae. Catálogo e Estatística dos Gêneros Botânicos Fanerogâmicos (utg. av J. ANGELY), No. 39—41, 1 s.
601. SØRENSEN, H.: Microbial decomposition of xylan. AAS, Suppl. 1, 86 s., Dansk Sammenfatn. 83—86. (Diss. Köpenh. Vet.- og Landbohøjsk.)
602. UGGLA, A. H.: Linnæus. Vertaald door Dr. A. J. BOERMAN. Stockholm. 19 s., 16 pl.
603. VIDE, S.-B.: »Hallenborgs botanik». Sv. Landsmål o. Sv. Folkliv, 23—44, fransk resumé 44.

Litteratur

FERRY, J. F. and WARD, H. S.: *Fundamentals of Plant Physiology*. First Printing (288 sidor). — The MacMillan Company. New York 1959. Price \$6.50.

Boken är avsedd att införa läsaren i elementär växtfysiologi och den vänder sig i första hand till dem som på det akademiska lägstadiet söker skaffa sig kunskap i detta ämne. Med detta för ögonen har författarna inte velat göra texten alltför omfattningsrik genom att diskutera ett flertal tänkbara förklaringar av ett visst växtfysiologiskt fenomen. De har i stället nöjt sig med att framföra en eller två logiska förklaringar som för närvarande synas vara mest acceptabla. Författarna har lyckats mycket gott med denna uppgift, särskilt som denna kortare framställning tillfredsställer högt ställda krav i fråga om noggrannhet.

I ett av inledningskapitlen möter läsaren en nyttig genomgång av en del elementära fakta inom kemi och fysik: atomen och dess byggnad, lösningar, fenomen vid fasgränser, emulsioner och kolloidala suspensioner. Anmärkas bör att framställningen på något ställe gott kunde vara mera distinkt, så t.ex. (sid. 15) är det önskvärt att framhålla att »A one-normal (1 N) solution contains one gram-equivalent of the solute in one liter of solution» i stället för som nu »A normal solution contains one gram-equivalent . . .» I särskilt kapitel beskrives sedan växtcellen med dess beståndsdelar, likaså de olika kemiska komponenter som cellväggen kan innehålla.

Osmosen, med både dess orsaker och verkningar, som för många är svår att förstå och ofta kanske än svårare att lära ut till andra, presenteras på ett så klart sätt för den tilltänkta läsekretsen man gärna kan begära. Det är glädjande att konstatera att författarna insett att man vid hithörande resonemang måste hålla i huvudet det fundamentala förhållandet att (sid. 37): varje individuell partikel eller substans (jon, molekyl, molekyl-aggregat, vatten, etc.) strävar att vandra från en plats där dess koncentration är högre till en plats där dess koncentration är lägre (diffusion).

I kapitlet om osmosen möter man en oklarhet, som det i övrigt finns få av i denna bok för att vara en 1:a-upplaga. På sid. 46 redogöres för rottrycket. Det kunde här gott framhållits på ett klarare sätt att savflöde ur ett stubbskär är ett fenomen och droppbildning vid hydatoder (guttation) ett annat och inte samma sak, men att den drivande kraften i båda fallen är rottrycket. Vidare är det oklart vad som avses med »The pressure developed by the movement of the water into the roots is called root pressure». Tyder man det på det för

författarna ogynnsammaste sättet är påståendet felaktigt, ty med begreppet rottryck avses aldrig markvattnets tryck på roten.

Oklarheterna är som sagt få i denna bok men på sid. 46 har insmugit sig en felaktig deklARATION. Det torde vara få forskare som i dag i likhet med författarna vill påstå att vattnet intages aktivt i roten.

I kapitlet om växtens näringsfysiologi är det trevligt notera att man har berett plats för en sammanställning över de symptom man känner till vid olika slag av mineralämnesbrist. Fotosyntesens mekanism, liksom respirationens, presenteras i klart och begripligt språk. Detsamma gäller om enzymernas roll och om naturen hos de viktigaste förloppen inom kolhydraternas, fetternas och proteinernas biokemi. Detsamma gäller vidare om tillväxten och dess dynamik, inrymmande differentiering, meristem, sömn och vila, tillväxt-regulatorer. Stort utrymme har givits åt en ordentlig genomgång av marken och dess fuktighetsförhållanden, rottillväxten och rotsystemets arkitektur i förhållande till marktypen, samt övriga ekologiska faktorerers inverkan på plantans utveckling.

Det bör till bokens många positiva drag läggas ytterligare ett, att den i sin helhet är väl försedd med goda foton och klara diagram. Den som önskar skaffa sig kunskap i växtfysiologi utöver vad boken kan erbjuda finner i dess referensavdelning hänvisning till ett 70-tal publikationer.

Som slutomdöme må framhållas att författarna har föredömligt genomfört sin föresats att inom ett måttligt utrymme presentera och förklara fundamentala förhållanden i växternas fysiologi. Deras bok rekommenderas därför varmt till att nyttjas som lärobok vid studier för 1 betyg vid universitet, vidare som lärobok för blivande agronomer, hortonomer, jägmästare, farmaceuter, etc. Den synes också vara värdefull för lärare av skilda kategorier.

PÄR FRANSSON

L. J. AUDUS: *Plant Growth Substances*. Second edition. (Plant Science Monographs, No. 1). Pp. XXII+554, 34 plates. London: Leonard Hill (Books), Ltd., 1959. 65 s. net.

The timing for a new edition is an indication of the rapid increase in our knowledge in the field of growth regulating substances, and therefore this new book by Prof. Audus is a desirable contribution to the knowledge concerning many physiological aspects of the use of plant growth-regulating substances in agri- and horticulture and will undoubtedly be widely welcomed. No attempt is made to give detailed instruction for their use and it is rather self-evident that many layman and non-specialist with little theoretical training will hesitate about the use of growth regulating substances. Therefore it is our hope that when the third edition will come it will be divided into two or perhaps three different books, one dealing with theoretical problems and another part dealing with the more practical aspects.

When we overlook this attempt to make a book for the practically working men and some »misstakes» in the glossary it is really an excellent book of substantial value to all who study the problems of growth-regulating substances.

Many references to original literature are given. Of special value is the

excellent photographs. Much information is also given in diagrams and tables, and all this summarized make it an extremely useful handbook.

VAGN TULLIN

Reprints of Later Starting Point Books for Botanical Nomenclature. Vol. I. Revision des Nostocacées hétérocystées dans les principaux herbiers de France par ED. BORNET et CH. FLAHAULT. — Réimpression 1959 avec une introduction biographique et bibliographique par P. BOURRELLY. — Weinheim/Bergstr. Published by H. R. Engelmann (J. Cramer), 1959. Cloth, 8^{vo}. With the authors' portraits. — Ann. Sci. Nat. Bot. VII, 3, p. 324—381; *ibid.* VII, 4, p. 343—373; *ibid.* VII, 5, p. 51—262.

This is the first one among the books belonging to those important works which are to be used as starting points for the nomenclature of certain groups of Algae instead of Linnaeus' *Species Plantarum* 1753. To every one who is not an orthodox »nomenclaturist» the conservation of these later starting points — as stated in the »International Code of Botanical Nomenclature 1956» Article 13, g — seems without doubt the best way out of the difficulties. These books are, however, since long out of print and very difficult to obtain, so it has been considered necessary to reprint them.

I need not repeat all the arguments in favour of the later starting points. Only the confusing works by O. Kuntze (*Revisio generum plantarum* 1891—93) and by F. Drouet and W. A. Daily (*Revision of the Coccoid Myxophyceae* 1956) may be named. Contrary to these authors the present reviewer is fully convinced that the practice of later starting points has been and still is very useful to all students of the concerned groups. As I see the reason for taxonomy the most important question is to get somewhat of a constancy into the nomenclature and not to change names as soon as an opportunity for such a manipulation appears.

I hope myself sincerely that the abolition of the later starting points, as proposed by Silva, never may be accepted.

ROLF GRÖNBLAD

J. C. RITCHIE: The vegetation of northern Manitoba. III. Studies in the subarctic. — Arctic Institute of North America. Technical Paper 3. Montreal 1959. 56 sid. Pris \$2.00.

I denna uppsats behandlas översiktligt vegetationen och floran inom ett 180 km² stort område i norra Manitoba, c:a 10 mil västerut från Hudson Bay. Området ligger inom de yttersta delarna av den boreala barrskogsregionen och endast några få mil från den arktiska tundran. Det synes vara nästan helt opåverkat av människan.

Största delen av arbetet ägnas åt en beskrivning av områdets vegetation. Därvid behandlas de olika landformerna var för sig. Förhärskande inom området är barrskogar med *Picea mariana* och *P. glauca*. *Larix laricina* intar också betydande arealer, främst sådana där skogsbrand nyligen gått fram. Botten-skiktet i skogarna domineras oftast av lavar. Viktigast är *Stereocaulon paschale* ssp. *evolutoides*, medan *Cladonia*-arter är av mera underordnad betydelse.

Detta sätter förf. i samband med en intensiv betning och trampning av renar liksom Du Rietz och Kalliola tidigare gjort i Skandinavien. Det undersökta området ligger inom ett av den kanadensiska skogsrenens (karibons) viktigaste vandringsstråk. Torvmarker intar också stora arealer. I de skogklädda myrsamhällena med lågvuxen *Picea mariana* förekommer *Ledum decumbens* och *L. groenlandicum* medan *Chamaedaphne calyculata*, som förekommer inom området, saknas. I de öppna myrsamhällena visar vegetationen genom sin zonerings etc. många drag överensstämmande med vad vi brukar kalla fattigkärr. Exempelvis förekommer samtliga av förf. uppräknade *Sphagnum*-arter allmänt i den nordiska vegetationen under likartade ståndortsförhållanden. Även vattendragens vegetation, som förefaller ovanligt artfattig, behandlas.

I en avslutande artlista upptas 257 arter, därav 137 kärlväxter, som förekommande inom området. Trots dess belägenhet nära det arktiska området, är endast 10 % av arterna rent arktiska, medan övriga är boreala eller arktiskt-boreala. Närmare hälften av de angivna arterna förekommer också i Norden; i många fall tillhör dock typerna inom de båda områdena skilda taxa av lägre valör. Även i detta sammanhang kan flera intressanta ekologiska jämförelser göras.

NILS MALMER

Die Evolution der Organismen. Herausgegeben von G. HEBERER. Bd. 1 och 2. XVI + 1328 sid. 2. erweiterte Auflage. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. DM 132.

Detta stora, synnerligen värdefulla arbete föreligger nu i färdigt skick. Det har dröjt sedan jag refererade verkets båda första levereringarna som kom ut 1954, den sista har utkommit i höst. Stora förändringar har gjorts sedan första upplagan och flera nya kapitel har infogats. Die Evolution der Organismen består av ett antal fristående avsnitt av framstående, ofta ledande forskare. Trots det rätt stora antalet författare har verket dock en enhetlig prägel, vilket är anmärkningsvärt. En föreställning om verkets rikedom på uppgifter får man av sakregistret som omfattar 67 stora, trespaltiga sidor. Ett ofta mycket stort antal arbeten finns anförda efter varje avsnitt. Den typografiska utstyrelsen av boken är av mycket hög kvalitet.

Lieferungen 3 och 4 innehåller avdelningen »Die Kausalität der Phylogenie». Här skriver Schwanitz om »Genetik und Evolutionsforschung bei Pflanzen». Avsnittet täcker ett område som i senare tid ofta behandlats i framstående arbeten främst av Stebbins. Schwanitz' avsnitt är lättläst och mycket väl illustrerat och återger många intressanta rön från tysk litteratur som ej citerats tidigare. Hans framställning är kanske någon gång en smula okritisk, så när han skall finna exempel på nya arters framkomst ur två arter som blott är genetiskt olika, alltså ur ren mendelklyvning. Som exempel har han bl.a. *Salix*-korsningar, där morfologiskt starkt avvikande plantor kan komma fram, utan att beakta att dessa typer äro polyploider och därför rätteligen hör till hans kapitel »Sippen- und Artbildung durch Polyploidie». Schwanitz har även skrivit ett stort avsnitt om kulturväxterna »Die Entstehung der Nutzpflanzen als Modell für die Evolution des gesamten Pflanzenreichs», han har för ett par år sedan givit ut en bok om dessa. Motsvarande zoologiska avsnitt utgöres

av »Genetik und Evolutionsforschung bei Tieren» av Lüers och Ulrich, vilket tar stor hänsyn till evolutionsforskningen hos *Drosophila* och synes mig vara en mycket bra framställning, samt en modern behandling av problemet »Domestikation und Stammesgeschichte» av Wilhelm Herre. Ett avsnitt av denna del av boken behandlar selektionsteorin och är skrivet av den bekante kännaren av detta ämne Wilhelm Ludwig. Det sista avsnittet av denna del av boken, »Theorie der additiven Typogenese», innehåller utgivarens, C. Heberers, syn på evolutionen.

Den fjärde och sista avdelningen handlar om hominidernas fylogeni. Det största och viktigaste avsnittet här är Drechlers om människans fossilhistoria. Det är säkert en välkommen skildring då här många av de talrika moderna fynden behandlas. Det omgives av avsnitt om hominidernas ställning inom primaterna, om släktskapsförbindelserna inom människosläktet och om människorasbildningens genetik. Det sista avsnittet heter »Stammesgeschichte des Seelichen» eller Paleopsychologi. Det är författat av Freiherr von Eikstedt och erbjuder åtskilligt av intresse.

Ett rikt och vackert arbete och en handbok i evolutionslärans många aspekter!

ARTUR HÅKANSSON

Notiser

Fysiografiska Sällskapets Linné-medalj. Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund har vid sin årshögtid d. 2 dec. 1959 utdelat sin Linnémedalj i guld till professor Robert Fries, Stockholm.

Göteborgs Botaniska Trädgård. Till intendent vid Göteborgs Botaniska Trädgård har från den 1 mars 1960 utnämnts fil. lic. Bo Peterson, Lund.

Doktorsdisputationer. Vid Stockholms Högskola försvarade fil. lic. Henning Horn af Rantzien den 21 nov. 1959 avhandlingen: »Comparative studies of some modern, Cenozoic, and Mesozoic Charophyte fructifications». Vid Uppsala universitet disputerade fil. lic. Eskil Wikberg den 10 okt. 1959 på avhandlingen: »Studies on biochemical mutations in *Ophiostoma* with special reference to some pyridoxamine-deficient strains» och fil. lic. Gerd Bendz den 28 nov. 1959 på avhandlingen: »A study of the chemistry of some *Marasmius* species».

Forskningsanslag. Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd har under sommaren och hösten 1959 utdelat anslag till bl.a. följande forskare och undersökningar: Till doc. O. Almborn, Lund, för utgivande av en flora över Syd-afrikas lavar; till fil. kand. O. Björkman och fil. mag. P. Holmgren, Uppsala, för insamling av genetiskt försöksmaterial av *Solidago virgaurea* i Spanien; till tekn. lic. I. Bosund, laborator A. Deutsch och prof. G. Ehrensvärd, Lund, för undersökning av bensoesyrens och salicylsyrens tillväxthämmande effekt på mikroorganismer; till prof. H. Burström, Lund, för undersökningar över auxiner och tillväxt; till fil. lic. T. Denward, Svalöv, för undersökning över inkompatibilitetsallelernas stabilitet och funktion hos rödklöver; till prof. G. E. Du Rietz, Uppsala, för kvartärbotaniska forskningar på svenskt och nordamerikanskt material samt påbörjande av pollen-analytiskt arbete; till prof. G. Ehrensvärd, Lund, för studier över korrelationen rörande acetat- och formatomsättning i mikroorganismer under vilo- och tillväxtfas; till fil. lic. S. Ellerström, Svalöv, för forskning över aneuploidiens inverkan på vitalitet och fertilitet hos tetraploid råg; till prof. H. Erdtman, Stockholm, för studier över barrträdens kemiska beståndsdelar och deras taxonomiska betydelse; till prof. R. Florin, Stockholm, för undersökningar beträffande 1) morfologi, anatomi och systematik hos gymnospermer, särskilt barrträd, 2) systematisk embryologi hos kompositer; till laborator S. Florin, Uppsala, för pollen- och diatoméanalytisk undersökning av fornsjölagerföljder i Sveaälvområdet i Degerforstrakten, med C¹⁴-dateringar; till fil. lic. P. Fransson, Lund, för syntes av radioaktiv indol-3-ättiksyra; till doc. Lisbeth Fries, Uppsala, för undersökning av rödalgernas näringsfysiologi under kontrollerade betingelser; till prof. N. Fries, Uppsala, för fysiologisk-genetiska undersökningar över vissa lägre växter odlade i renkultur samt för forskning och forskningshandledning i mikroorganismgenetik; till mag. scient. K. Gundersen, Göte-

borg, för fysiologiska och mikrobiologiska undersökningar av rotrotessvampen, *Fomes annosus*, i medier innehållande den antibiotiska substansen cykloheximid; till doc. O. Hedberg, Uppsala, för jämförande undersökningar av pollenregnets representation i moss- och lavtovor på trädstammar resp. i torvens ytskikt i ett antal olika växtsamhällen samt vidare för insamling av vissa arktiska och boreala kärlväxter i Kanada; till prof. T. Hemberg, Stockholm, för studier av auxiner, speciellt tryptamin, samt tillväxtinhibitorer hos frön och rotande växtdelar och vidare för undersökning av de i vilande potatis förekommande inhibitorernas inverkan på potatisens andning och stärkelsenedbrytning; till doc. H. Hertz, Lund, för undersökning av geoelektriska effekter hos växter och därmed besläktade problem; till fil. lic. G. Jansson, Sollentuna, för isolering av gröningshämmare från gröningsmogna korn samt isolering av ett enzym som förstör denna gröningshämmare; till doc. B. A. Kihlman, Uppsala, för studier över effekten av strålning och radiomimetiska kemikalier på kromosomstrukturen; till doc. A. Lima-de-Faria, Lund, för autoradiografiska studier av DNA- och RNA-syntes i kromosomer; till prof. H. Lundegårdh, Penningby, för undersökningar över de respiratoriska enzymens kinetik i levande organismer och homogenat av vävnader samt vidare för inköp av en snabbregistrerande Speedomax G för komplettering av nykonstruerad »Scanning Spectrophotometer»; till doc. B. Lökvist och prof. H. Weimarck, Lund, för kromosomtalsbestämningar av skånska växter med särskild hänsyn till arter med vid ekologisk amplitud; till laborator A. Nygren, Uppsala, för undersökning av den fysiologiska och biokemiska bakgrunden till ekotypdifferentieringen hos högre växter; till fru Elsa Nyholm, Lund, för arbete med »Illustrated moss flora of Fennoscandia», fasc. IV och V; till doc. H. Runemark, Lund, för taxonomisk och cytologisk bearbetning av material från Cykladerna; till fil. mag. Margareta Rydholm, Uppsala, för undersökning av mikroorganismfloran vid biologisk rening av förorenat vatten; till prof. M. G. Stålfelt, Stockholm, för undersökningar över a) kolsyrans betydelse för stomacellernas funktion, b) sambandet mellan rotbildningen och växtens vattendeficit; till fil. kand. B. Walles och doc. D. v. Wettstein, Stockholm, för biokemisk-genetiska undersökningar av klorofyllmutanter, samt till doc. C. Weibull, Stockholm, för undersökningar över strukturelement inom bakteriecellen.

K. Fysiografiska Sällskapet i Lund har i december 1959 utdelat bl.a. ett anslag på 700 kr. till sektionen Blekinges flora av Lunds Botaniska Förening för inventering av kärlväxtfloran i Blekinge.

Statsanslag till Botaniska Notiser. Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd har tilldelat Lunds Botaniska Förening ett anslag på 17.000 kr. för utgivande av Botaniska Notiser under 1960 samt ett anslag på 11.000 kr. för utgivande av generalregister till årgångarna 1939—1958 av tidskriften.

Lunds Botaniska Förening 1959

Beskyddare

H. M:T KONUNGEN

Hedersledamöter

Professor NILS SYLVÉN, Vegagatan 16, Lund
Professor GÖTE TURESSON, Klostergatan 10, Lund
Professorskan ANNA MURBECK, Pålsjövägen 4, Lund
Boktryckare CARL BLOM, Bytaregatan 6, Lund
Professor ERIC HULTÉN, Riksmuséet, Stockholm 50
Professor ARTUR HÅKANSSON, Ö. Vallgatan 37 a, Lund

Styrelse

Professor HENNING WEIMARCK, ordförande; Docent OVE ALMBORN, vice ordförande; Fil. mag. JAN ERICSON, sekreterare; fil. mag. SVEN-ANDERS BJÖRSE, vice sekreterare. Övriga ledamöter: Docent BERTIL HYLMÖ, Docent BÖRJE LÖVKVIST, Fil. lic. ANDERS KYLIN, Fil. mag. SVEN-OLOV STRANDHEDE, samt Fil. mag. STIG FALK.

Funktionärer

I:e Museiintendent TYCHO NORLINDH, arkivarie; Docent HAKON HJELMQVIST, redaktör, Fil. lic. ANDERS KYLIN, kassör.

Ombud

I Uppsala: Vakant
I Stockholm: Fil. lic. MÅNS RYBERG, Oxenstiernsg. 12, Sthlm NÖ
I Göteborg: Vakant
I Finland: Docent HANS LUTHER, Djurgårdsvillan 8, Helsingfors

Sektionen Skånes Flora

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

Sektionen Blekinges Flora

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

Redaktionskommitté

Professor ARTUR HÅKANSSON, Professor HENNING WEIMARCK och Docent
BERTIL HYLMO

Stipendiekommitté

Professor ARTUR HÅKANSSON, Professor HENNING WEIMARCK och Docent
BERTIL HYLMO

Nya medlemmar — New members

1.12.1958—1.12.1959

Svenska — Swedish

ADOLFSSON, GUNNEL, Amanuens, Atterbomsvägen 36, Stockholm K
 AHLGREN, SVEN, Fil. stud., Spolegatan 14 n.b., Lund
 AHMADJIAN, VERNON, Mr, Institution f. systematisk bot., Uppsala
 ALMQUIST, SVEN, Adjunkt, Erikslustvägen 34 A^{II}, Malmö V
 BJÖRN, LARS OLOF, Fil. kand., Botaniska Laboratoriet, Lund
 CHRISTOFFERSSON, INGVAR, Fil. stud., Snickarevägen 4, Lund
 FÄLTHAMMAR, IVAR, Fil. mag., Stadionsgatan 55 E^{IX}, Malmö
 GEORGSON, KJELL, Fil. stud., Trollebergsvägen 36 B, Lund
 GERELL, RUNE, Fil. stud., Berzelius väg 4, Rum D 216, Lund
 GILBERTSON, ÅKE, Fil. stud., Grönegatan 19 A, Lund
 GUDJÓNSDÓTTIR, SIGRÚN, Fil. stud., Akademiska Föreningen, Lund
 GUSTAVSSON, ARNE, Fil. stud., Karl XI:s gatan 11 C, Lund
 JOHANSSON, BENGT, Fil. stud., Berzelius väg 4 A, Lund
 JONSON, BRITT, Assistent, Alingsåsvägen 16, Johanneshov.
 JÖNSSON, HARALD, 1:e assistent, Sibyllegatan 17 B, Uppsala
 KARLSSON, TORE, Fil. mag., Kaprifolievägen 21, Lund
 KRITZ, G., Drottninggatan 14, Uppsala
 LANDGREN, INGEMAR, Läroverksadjunkt, Villagatan 67 C, Örnsköldsvik
 LANGVAD, BJARNE, Försöksledare, Weibullsholm, Landskrona
 LINDBERG, KNUT, Dr Med., Gladstonevägen 5, Lund
 LJUNGGREN, LARS, Fil. kand., Bredgatan 22 A, Lund
 MODÉN, OLOV, Läroverksadjunkt, Drottninggatan 46, Karlstad
 NICKLASSON, ALLAN, Fil. stud., Clemenstorget 10, Lund
 NILSSON, KARIN, Fil. stud., Regementsgatan 17, Malmö V
 NORDSTRÖM, MARIANNE, Stud., Kristinelundsvägen 29 A, Malmö V
 NYSTRÖM, ELIS, Agronom, Strandvallen, Gissebo
 OHLÉN, GUNNAR, Fil. stud., L:a Fiskaregatan 5, Lund
 Samrealskolan, Vadstena
 SANDGREN, UNO, Fil. stud., Tornavägen 19^I, Lund
 SNYGG, B. G., Fil. stud., Arkivgatan 17, Lund
 SONESSON, MATS, Fil. stud., Agardhs gatan 3, Lund
 Stadsbiblioteket, Åmål
 SVENSSON, SÖREN, Fil. stud., Schlyters väg 8, Lund

TROTZIG, ANNASTINA, Fil. mag., Tomtegapsгатan 15, Lund
 WANDÅS, FOLKE, Hort. stud., Hortonomkursen, Alnarp

Utländska — Foreign

- Biblioteka Akademii Nauk, Uliza Abovian 61, Erevan, S.S.S.R.
 Biblioteka Akademii Nauk, Prospekt Stalina, 108, Minsk, S.S.S.R.
 Bibl. Akademii Nauk Filial, Baltijski pos. 42 b, Moskva D — 219, S.S.S.R.
 Bibl. Akademii Nauk, Moskovskoje Otdelenije, 2 Donskop proezd, 9, Moskva 71, S.S.S.R.
 Bibl. Akad. Nauk Vostochnoje Otdelenije, 2 Donskoj proezd, 9, Moskva 71, S.S.S.R.
 Biblioteka Akademii Nauk, Bulvar Estonija 7/9, Tallin, S.S.S.R.
 BIRD, CHARLES D., Dr., Dept. of Botany and Plant Pathology, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma, USA
 Botaniska Institutet, Universitet i Oulu, Kasarmintie 7, Oulu, Finland
 BOULOS, LOUTFY, Dr., The Herbarium, Agricultural Museum, Cairo, Egypten
 DANSEREAU, PIERRE, Professor, Institut Botanique de l'Université de Montréal, 4101 est, Rue Sherbrooke, Montréal 36, Canada
 Ettl, H., Dr., Brezova n.Sv. 169, Morava, Tjeckoslovakien
 GIER, L. J., Professor, Dept. of Botany, William Jewell College, Liberty, Missouri, U.S.A.
 HANSEN, ALFRED, Cand. mag., Veterinær- og Landbohøjskole, afd. för syst. botanik, Köpenhamn V, Danmark
 HANSEN, H. MÖLHOLM, Dr. phil., Botanisk Museum, Gothersgade 130, Köpenhamn K, Danmark
 KOPPE, FRITZ, Dr., Huberstrasse 20, Bielefeld, Tyskland
 MORRISON, M. E. S., Dr., Université de Montréal, Institut Botanique 4101 est, Rue Sherbrooke, Montréal, Canada
 MULLAHY, JOHN H., Rev., S.J., Dept. of Biological Sciences, Loyola University, 6363 St. Charles Ave., New Orleans 18, La. USA
 NIEMI, ÅKE, Fil. stud., Gyldensvägen 4 B 19, Helsingfors-Drumsö, Finland
 PACKER, JOHN G., Professor, Dept. of Botany, University of Alberta, Edmonton, Canada
 RAYMOND, MARCEL, Curator of the Herbarium, Montreal Botanical Garden, 4101 east, Sherbrooke Street, Montreal 36, Canada
 RUŽIČKA, J., Dr., Trebon, Tjeckoslovakien
 SASTRI, R. L. N., Dr., Andhra University, Department of Botany, Waltair, Indien
 Selsko Khozjajstven, Bibl., Orlikov per I/II, Moskva, S.S.S.R.
 VICKERY, ROBERT K., Jr, Dr., Division of Biology, Univ. of Utah, Salt Lake City, 12, Utah, USA
 WILCE, ROBERT T., Dr., Department of Botany, University of Massachusetts, Amherst, Mass., U.S.A.
 ØLGAARD, POUL, Hovedbogholder, Lundtofteparken 37, Lyngby, Danmark

Antal medlemmar den 1 december 1959: 803.

Botaniska Notiser har utom till medlemmarna utgått till 46 abonnenter genom C. W. K. Gleerups Förlag. Sammanlagt 156 ex. har lämnats till Botaniska Biblioteket och Universitetsbiblioteket i Lund för tidskriftsbyten med huvudsakligen utländska institutioner, varjämte Universitetsbiblioteket inköpt 45 ex. — Tidskriften har tryckts i en upplaga på 1300 ex.

Errata

S. 57, Zeile 11 und 16, steht *A. arvensis*, soll sein *A. microcarpa*

P. 85, line 6 from below, instead of *debaryana*, read *debaryi*