

On *Rorippa* × *sterilis* in Sweden

By BENGT JONSELL

Institute of Systematic Botany, Uppsala

The plant previously known as *Rorippa nasturtium-aquaticum* was demonstrated by Manton and Howard to comprise one diploid ($2n=32$) and one tetraploid ($2n=64$) series of populations (Manton 1935, Howard & Manton 1946, Howard 1947).¹ The name *R. nasturtium-aquaticum* was then retained for the diploid taxon, while the tetraploid one, which proved to be a clear allopolyploid, was established as a separate species. The correct name of the latter was found by Hylander (1950) to be *Rorippa microphylla* (Boenn.) Hyl.

The hybrid between these species, which sometimes occurs independently in nature, was named by Airy-Shaw (1951) *Rorippa* × *sterilis*. This hybrid has earlier been found in two places in Scandinavia. One is situated on the island of Gotland, the other at Bellinge on Fyen (Denmark), where it grows among the parent species (Pedersen 1958).

In August 1960 I discovered a new locality for this hybrid in Gårdstånga parish in the province of Scania (southern Sweden), where it occurred along both shores of the river Kävlingeån just north of the highway-bridge. Two years later I visited this region again in order to study the distribution of the hybrid. Then it was found growing along the river Kävlingeån from the shore at the parish church of Gårdstånga at least down to Örtofta, a distance of about 6 km. Its distribution seems to be rather continuous along this part of the river, for in every locality studied here I found at least some specimens. It probably also occurs at some places below Örtofta. Some inaccessible watercress specimens

¹ In this paper I follow Howard, Manton and Hylander in designating the relevant forms as diploid, triploid and tetraploid. Yet the genus *Rorippa*, in which they are nowadays generally included as the section *Cardaminum*, has the basic number $x=8$. Compared with taxa from other sections of the genus they should consequently be tetra-, hexa- and octoploid.

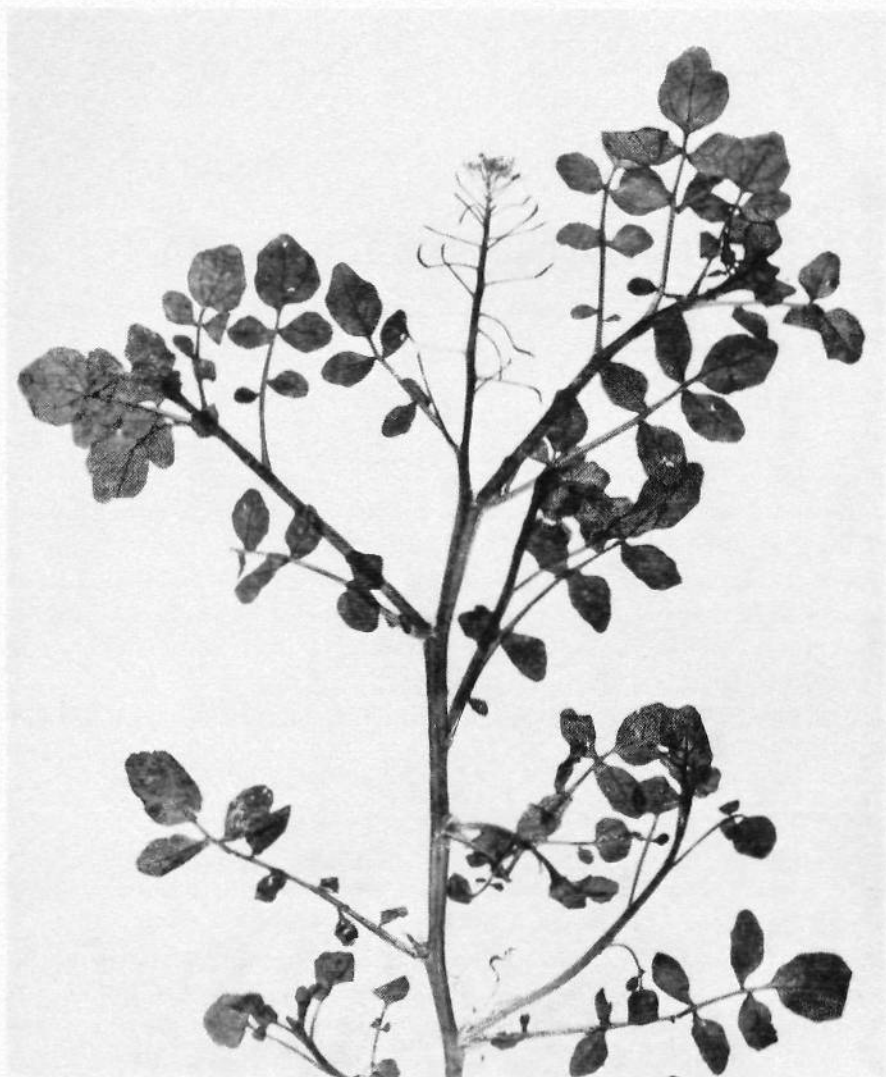


Fig. 1. *Rorippa* \times *sterilis* Airy-Shaw, portion of plant. Scania, Örtofta par., at the river Kävlingeån. 17.VIII.1962; Jonsell 861 (UPS). About 0.6 \times natural size.

seen in the dense stream vegetation near the old bridge at Krutmöllan, 5 km W of Örtofta, did certainly belong to *R.* \times *sterilis* — none of the parent species has been found anywhere along the banks of Kävlingeån. Further down the river, e.g. at Kävlinge, I could not find the hybrid, nor did I see it above Gårdstunga, e.g. in the regions of Flyinge and Revinge.

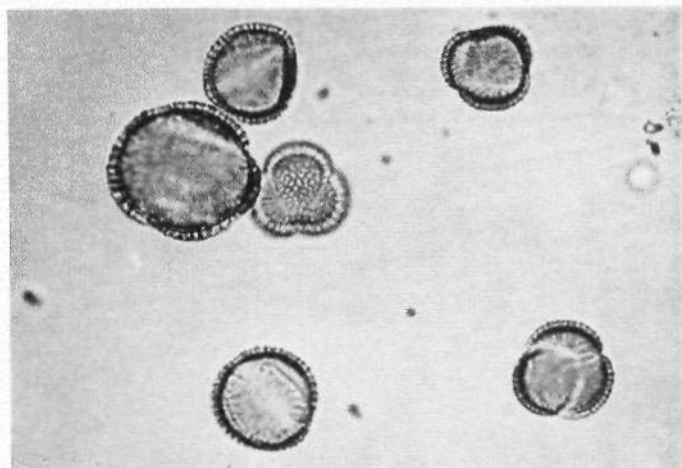


Fig. 2. Microphotograph of acetolyzed pollen grains of *Rorippa* \times *sterilis* Airy-Shaw from Gotland, Lummelundsbruk, 13.VII.1917. T. Vestergren s.n. (UPS). About $\times 640$.

Whereas the seed setting of the parents is normally quite good, *Rorippa* \times *sterilis* hardly sets a single seed. The most distinctive morphological character of the hybrid is in fact its aborted pods (Fig. 1). In the morphology of its pollen grains the hybrid resembles most other species of the Cruciferae, but the pollen is distinguished by great variation in size and the occurrence of occasional big multicolpate grains (Fig. 2). The parent species have regular, mainly tricolpate pollen but, evidently owing to the high chromosome number, *Rorippa microphylla* has also a varying proportion of tetralpate grains of normal size. Final evidence that the plant in question is *R.* \times *sterilis* has been obtained from the chromosome number, as plants from the localities mentioned above have proved to be triploid ($2n=48$) (Table 1 and Fig. 3).

On Gotland *Rorippa* \times *sterilis* occurs in a restricted area along the coast from Visby northwards to Lummelunda. Here the hybrid seems to have occurred independently of its parents at least since the early part of the 19th century. This was emphasized by Hylander (1950), who found all Gotlandic herbarium material of this group to belong to *R.* \times *sterilis*, except for a few collections from a transient ruderal population of *Rorippa microphylla* at the old harbour of Visby. Hylander's opinion is confirmed by the chromosome count given in Table 1. The Gotlandic and Scanian growth places of the hybrid appear rather different. The Gotlandic localities are formed by small brooks running

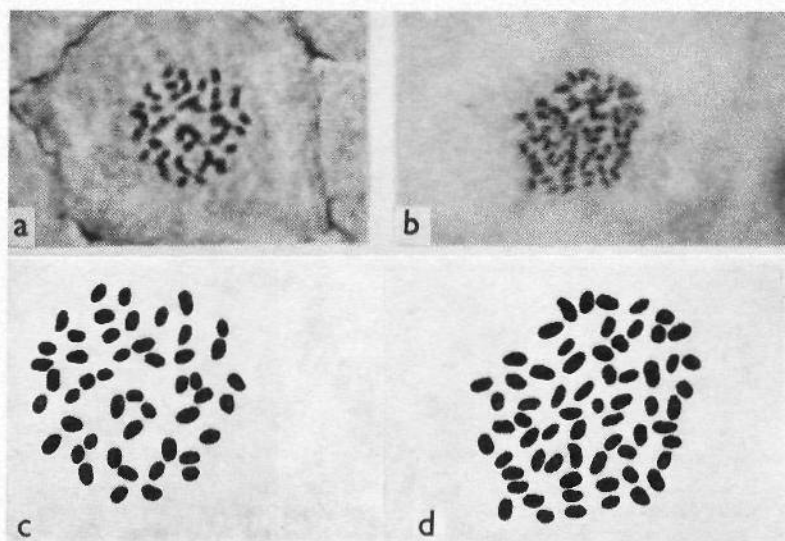


Fig. 3. a and b. Microphotographs of somatic metaphase plates in root-tip sections, about $\times 2300$. a, *Rorippa* \times *sterilis* Airy-Shaw, $2n=48$; Jonsell 887 (UPS). b, *Rorippa microphylla* (Boenn.) Hyl., $2n=64$; Jonsell 867 (UPS). c and d. Drawings of the same metaphase plates, about $\times 3600$, c=a, d=b.

from the steep cliff over a narrow coast fringe down to the Baltic. In two brooks of this type south of Skålsö the hybrid was found in September 1962 to form dense and wide carpets, in many places covering the whole width of the stream. In one of the brooks the hybrid grows down to the mouth on the stony beach, where the outermost specimens are submerged at high water.

In Scania *Rorippa* \times *sterilis* generally occurs in localities created by the extensive dredgings in the river Kävlingeån in the 1940-ies. Here it is a component of the dense but narrow zone of vegetation, which has grown up outside the artificial embankments and containing also, e.g., *Glyceria maxima* and *Rorippa amphibia*. A common feature for the two types of localities mentioned is running water with a high concentration of electrolytes. This seems to be essential also for the parent species.

As emphasized by Hylander (1950, 1954), only introduction independent of the parent species can explain the occurrence of *Rorippa* \times *sterilis* on Gotland. As to the Scanian population, however, there are good reasons to assume that it has arisen through hybridization within

Table 1. List of chromosome numbers counted

- 2n=48.** *Rorippa microphylla* (Boenn.) Hyl. \times *nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek (*Rorippa* \times *sterilis* Airy-Shaw).
 Scania, Örtofta par., at the river Kävlingeån 500 m S of the railway station. 17.VIII.1962. Jonsell 861.
 — Gårdstånga par., near the highway-bridge over the river Kävlingeån. 23.VIII.1962. Jonsell 887.
 Gotland, Västkinde par., Skälsö, in a brook 400 m E of Skansudd. 5.IX.1962. Jonsell 897.
- 2n=64.** *Rorippa microphylla* (Boenn.) Hyl.
 Scania, S. Sandby par., in a ditch 300 m S of Flyingeby. 17.VIII. 1962. Jonsell 866.
 — — at some springs 400 m N of Fågelsång. 17.VIII.1962. Jonsell 867.

the region. Thus both of the parent species are known from the drainage-system of the river Kävlingeån. The only recent Swedish locality known for *Rorippa microphylla* is situated at some springs in S. Sandby parish near the farm Fågelsång, where it grew rather abundantly in August 1962. The mouth of the brook from Fågelsång is located in the river Kävlingeån between Flyingeby and Gårdstånga. When examining this brook, the larger part of which has now been transformed to a ditch, I found an undeterminable vegetative watercress-plant about 300 m S of Flyingeby. Shoots of this plant have been brought into cultivation. Since they proved to be tetraploid (Table 1), the plant in question must evidently be *R. microphylla*, which has spread down the brook. This locality is situated almost exactly half-way between the nearest of the earlier known occurrences of *R. microphylla* and *R. \times sterilis* resp. In spite of its occasional character it makes a connection between *R. microphylla* at Fågelsång and *R. \times sterilis* in Kävlingeån more probable. Such a connection is also indicated by the fact that I have been unable to find the hybrid anywhere further up the river than the mouth of the brook mentioned, while it grows abundantly not far below, near the parish church of Gårdstånga. Although I have been looking for it, I have, however, not found *Rorippa nasturtium-aquaticum* in any place in direct communication with the hybrid localities. According to the herbarium material, its nearest known growth places are located further downstream in small affluents to Kävlingeån at Kävlinge and Lackalänga. Yet it seems probable that the hybrid has arisen in one or more places within the region and then spread vigorously by means of vegetative diaspores. Though it might have occurred in some places also before the

dredgings, the comparatively wide distribution of to-day seems to be due to the possibility of colonizing the new-formed river banks. *Rorippa microphylla* was not discovered at Fågelsång until 1944 (Hylander 1950) and it was probably introduced here rather late. This would indicate that the hybrid has arisen recently in this region.

In the British Isles *Rorippa* × *sterilis* is rather common in many districts and it also occurs in places where the parent species are missing (Howard & Lyon 1950). In Central Europe it is only known from a few localities in France, Belgium and Germany (Lawalrée 1955), in some cases perhaps originating from cultivations. Examination of herbarium material from these regions would certainly reveal several new localities.

Acknowledgements

The author is much obliged to Dr. O. Hedberg for good advice and critical reading of the manuscript, to Mrs. C. Hörner for revising the English text and to Miss U.-B. Sahlström for working up the cytological material.

Literature

- AIRY-SHAW, H. K. 1951: A binary name for the hybrid watercress. — *Watsonia* 2:73—75.
- HOWARD, H. W. 1947: Wild and cultivated watercress types. — *Agriculture* 53: 453—457.
- & LYON, A. G. 1950: The identification and distribution of the British watercress species. — *Watsonia* 1: 228—233.
- & MANTON, I. 1946: Autopolyploid and allopolyploid watercress with the description of a new species. — *Annals of Botany, N.S.* 10: 1—13.
- HYLANDER, N. 1950: *Rorippa microphylla* i Sverige och Danmark. — *Bot. Not.* 1950: 1—13.
- 1954: Märkligare nytillskott till den svenska kärlväxtfloran sedan 1920. — *Bot. Not.* 1954: 132—153.
- LAWALRÉE, A. 1955: Flore générale de Belgique. Spermatophytes. Vol. II. — Bruxelles.
- MANTON, I. 1935: The cytological history of Watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.). — *Zeitschr. ind. Abst. u. Vererb.* 69: 132—157.
- PEDERSEN, A. 1958: Cruciferernas udbredelse i Danmark. — *Bot. Tidskr.* 54: 191—304.

Some Hepatics New to Egypt

By SIGFRID ARNELL

Riksmuseum, Paleobot. Division, Stockholm

The Hepaticae of Egypt are very incompletely known. I have only been able to find two publications in which localities for such plants are recorded from Egypt. They are: 1. E. Sickenberger: "Contribution à la Flore d'Égypte" (Mémoires à l'Institut Égyptien, T. IV, le Caire 1901), where the author states about *Riccia crystallina* L.: "Partout aux bords du Nil. En quantité innombrable. Le seul représentant de cette famille en Égypte". — 2. H. Persson and M. Imam: "The first find of a Riella in Egypt and some words about the distribution of the genus in the world" (Revue Bryologique et Lichénologique, T. 29, fasc. 1—2, 1960 p. 1—9).

During the winter 1960—61 there were some heavy rains in northern Egypt, and in some temporary wet places on the Cairo-Suez road Prof. M. Kassas found a *Riccia* which was sent to the Natural History Museum in Stockholm for determination. It was found to be *Riccia plana* Taylor, new to Egypt. This find caused Prof. Vivi Täckholm, Cairo, to ask me to come to Egypt to collect more plants of this neglected group. In December 1961, the writer and Mr. Gillis Een visited Egypt for this purpose. Prof. Täckholm helped us in every way to find and visit suitable places, and I wish to express my gratitude for her unselfish and valuable help and also for the help of her assistants. However, I have never seen a country so poor in hepatics as Egypt. Most of the soil is too dry to allow the growth of hepatics, and as a matter of fact almost all the moist soil is under cultivation and thus one may find hepatics only at the bases of walls or on roadsides and canal banks.

In January—February 1962, Prof. Täckholm and Prof. M. Kassas visited the Elba mountain area on the Sudan-Egyptian border where orographic rain allows even an open forest vegetation to establish itself.

At this occasion they also collected some hepatics which were sent to me for determination, among which a *Riccia* new to science. Thus, I am able now to publish a list of 12 hepatics, of which 11 are new to Egypt.

Plagiochasma rupestre (Forster) St. Elba district, Wadi Aideib, leg. V. Täckholm & M. Kassas; Gebl Shandodawi near Gebl Elba, leg. M. Kassas.

Mannia androgyna (L.) Evans. Elba district: Wadi Aideib, leg. V. Täckholm.

Marchantia polymorpha L. Giza Modiria: El Baragil, Medinet el Ferdouz, on moist road-sides, leg. S. Arnell & G. Een.

Riccia atromarginata Levier. Elba district: Gebl Elba, leg. M. Kassas.

Riccia Crozalsii Levier. Western Province: Burg el Arab in the cave known as "Bramly's grotto". Only a few plants found, leg. S. Arnell & G. Een.

Riccia crustata Trabut. Western Province: at the coast road 23 km W. of Alexandria, near Amria, on wet slopes, leg. S. Arnell & G. Een. — Burg el Arab, near the cave known as "Bramly's grotto", leg. S. Arnell & G. Een. The determination affirmed by Mme S. Jovet-Ast.

Riccia crystallina L. Giza Modiria: El Saff, in Alfred Bircher's garden, leg. V. Täckholm & Ibrahim Elsayed. This species is apparently rare in Egypt. The *Riccia* recorded by Sickenberger (op. cit.) as *R. crystallina*, is probably *R. Frostii*, which grows abundantly on the borders of the Nile.

Riccia Frostii Aust. Aswan: the Plant Island (earlier known as Kitchener's Island), on muddy borders of the Nile; also on muddy borders of the Nile below the mausoleum of Aga Khan, abundant, leg. S. Arnell & G. Een. — Kom Ombo, in shady places at the entrance of the temple, leg. S. Arnell & G. Een. — Luxor: Orange Island, on the border of the Nile; also N.E. of the Karnak in a ditch, leg. S. Arnell & G. Een. — Giza Modiria: Eastern border of the Nile 8 km N. of Helwan, abundant, leg. S. Arnell & G. Een. — Qalyubia Modiria: Delta Barrage, abundant on the border of the Nile, leg. S. Arnell & G. Een. — Sharqiya Modiria: On the road Cairo-Ismailia, 35 km from Ismailia, on cultivated soil at the freshwater canal, abundant, leg. S. Arnell & G. Een. — Bir Olak near Gebl Elba, leg. M. Kassas & V. Täckholm.

R. Frostii is very common on wet mud on the banks of the Nile and the canals. The male plants are easily recognized by the yellowish red

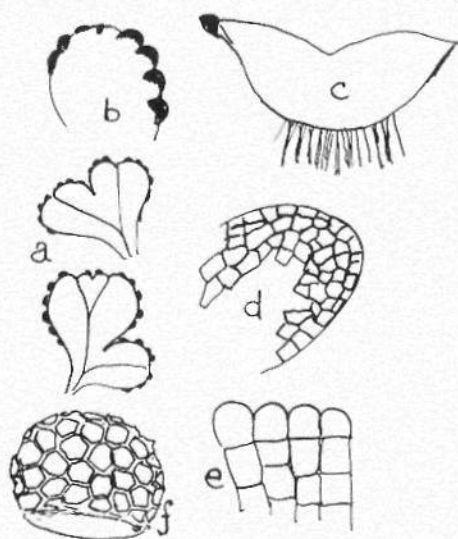


Fig. 1. *Riccia aegyptiaca* S. Arnell. a. Thalli in dorsal view. b. Thallus in ventral view. c. Section of thallus. d. Ventral scale. e. Epithelial cells from near apex. f. Spore.

necks of their antheridia, they soon get destroyed. The female plants continue their growth for a longer time, and after New Year one will find only large female plants with a strongly pitted dorsal surface.

Riccia lamellosa Raddi. Western Province: Burg el Arab in the cave, called "Bramly's grotto", leg. S. Arnell & G. Een.

Riccia plana Taylor. Eastern Desert: around a small rain pool on the Cairo-Suez road, leg. M. Kassas.

Riccia sorocarpa Bischoff. Western Province: Burg el Arab in the cave, called "Bramly's grotto", abundant, leg. S. Arnell & G. Een; 23 km W. of Alexandria on the coast road near Amria in wet places, leg. S. Arnell & G. Een.

Riccia aegyptiaca S. Arnell nov. spec.

Gebel Elba district: Wadi Aideib, leg. M. Kassas. Type specimen in the Paleobotanical Department, the State Museum of Natural History, Stockholm.

Dioica?, glauco-viridis. Frons ad 6 mm longa, 3 mm lata, furcata, lobis obcordatis, facies ventralis viridis, margo acuta. Squamae posticae magnae, purpureae, rotundatae, marginem excedentes. Sporae 60—75 μ , brunneae, reticulatim lamellatae, foveolis 8—10 μ .

Dioicous?, glaucous green, somewhat shiny, large. Thallus about 6 mm long, 2—3 mm broad, 1—2 times dichotomously branched,

branches obcordate, with the broad apex gently incised, dorsal face with a sharp furrow from apex to base, wings slightly convex—almost plane, margin sharp. Ventral face pale green, slightly concave in the lateral parts, middle part convex, with abundant tuberculate and sparse smooth rhizoids. Ventral scales in one row, rather large, slightly exceeding the margin, dark purple, semicircular. Epithelial cells of the dorsal face thin-walled, globose, 14×14 — 20×20 μ , soon destroyed. Archegonia sparse in the midline, neck rather long, colourless—pale pink. Spores 60—75 μ in diameter, brown, densely reticulate, areolae 8—10 μ in diameter, \pm hexagonal, without or with only small papills in the corners, no wing. Antheridia not observed.

Differs from the habitually rather similar *R. saharensis* St. in having the ventral face green (in *R. s.* purple), the scales with apex rounded (in *R. s.* apex acute and hyaline), and with spores smaller. *R. angolensis* St. has smaller alveolae and a distinct wing of the spore and the dorsal face of the thallus almost plane. *R. papillispora* St. from Abyssinia has thallus without mid-furrow and the spores have distinct papills in the margin and the outer face.

Fossombronia species. Luxor, N.E. of Karnak, in a ditch, leg. S. Arnell & G. Een. Sterile.

Några bidrag till kännedomen om Kebnekajse- områdets kryptogamflora

AV ADELAÏDE STORK

Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm

Under somrarna 1960 och 1961 har förf. med utgångspunkt från den glaciologiska fältstationen (Stockholms Universitet) i Tarfaladalen gjort en del insamlingar av särskilt alger och mossor i Kebnekajseområdets östra del. Tidigare har en lista publicerats över området flora (Håkansson, Bot. Not. 1955). Här kompletteras denna med nya lokaler, till en del gällande arter (här kursiverade), som där ej omnämnts. Det huvudsakliga insamlingsområdet har varit Tarfaladalens övre (norra) del, särskilt moränområdena framför Storglaciären och Isfallsglaciären (cf. Stork 1963), samt stränderna av Tarfalasjön och Lillsjön (en utbuktning av Tarfalajokk c:a 1500 m SSO om Tarfalasjöns utlopp), samt Kebnetjåkkoplatån åt väster och Tarfalapakte och Tarfalaglaciärens moränområde åt öster (en karta över området finns hos Håkansson 1955 s. 277).

För hjälp med bestämningsarbetet tackar jag varmt Professor H. Skuja (för bestämning av algerna), Fil. dr. Herman Persson och Fil. och Med. dr. S. Arnell (för bestämning av Musci resp. Hepaticae).

Alger

Cyanophyceae:

Lyngbya cf. ochracea Thuret ex Gom. — I kryokonithål på Storglaciären.

Oscillatoria subtilissima Kütz. — Lillsjöns botten.

— tenuis Ag. ex Gom. var. tergestina Rbh. — Lillsjöns botten.

Phormidium fragile Gom. — Lillsjöns botten, slamprov.

— frigidum F. E. Fritsch. — Lillsjöns botten, slamprov.

— inundatum Kütz. — Lillsjöns botten, slamprov.

Diatomeae:

- Achnanthes* sp. — Lillsjöns botten.
Ceratoneis arcus (Ehrbg) Kütz. — Lillsjöns botten.
Navicula sp. — Lillsjöns botten.
Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz. — Lillsjöns botten.

Desmidiaceae:

- Actinotaenium cucurbita* (Bréb.) Teiling. — Lillsjöns botten.
Cylindrocystis Brébissonii Menegh. — Lillsjöns botten.
 — *crassa* de Bary. — Lillsjöns botten.
Mesotaenium macrococcum (Kütz.) Roy et Bisset. — Lillsjöns botten.

Conjugales:

- Zygnema* sp. ster. — Liten jock just öster om Storglaciärens ändmorän.

Chlorophyceae:

- Prasiola crispa* (Lightf.) Menegh. — I jokkar från Kaskasatjäkkoglaciären mot Tarfalasjön.
 — *fluviatilis* (Sommerf.) Aresch. — I jokkar från Kaskasatjäkkoglaciären mot Tarfalasjön samt i jokkar på Storglaciärens moränområde (distala delen).

Chrysophyceae:

- Hydrurus foetidus* (Vill.) Kirchn. — Allmän i jokkar i Tarfaladalens övre del.

Levermossor

- Anthelia julacea*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
 — *Juratzkana*. — Allmän i hela Tarfaladalen, Kebnetjäkko, Tarfalapakte.
Blepharostoma trichophyllum. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
Cephalozia ambigua. — Flerstädes i Tarfaladalen, Tarfalapakte.
 — — var. *paludosa*. — Deltat vid Lillsjön.
 — *bicuspidata*. — Storglaciärens moränområde.
Cephaloziella arctica. — Flerstädes i Tarfaladalens övre del.
 — *divaricata*. — Storglaciärens ändmorän på sten och block.
 — *subdentata*. — Storglaciärens ändmorän, Tarfaladalen, 925 m ö.h.
Chandonanthus setiformis. — Flerstädes i Tarfaladalens övre del Tarfalaglaciärens moränområde.
Diplophyllum taxifolium. — Enstaka i Tarfaladalen.
Gymnocolea inflata. — Enstaka i Tarfaladalens övre del, i Sphagnum compactum.
Gymnomitrium apiculatum. — Mkt allmän i Tarfaladalen, Tarfalapakte, Tarfalaglaciärens moränområde.
 — *condensatum*. — Tarfaladalens övre del.

- Isopaches bicrenatus*. — Enstaka på distala delarna av moränerna framför Storglaciären och Tarfalaglaciären.
- Jungermania pusilla*. — Deltat vid Lillsjön.
- *sphaerocarpa*. — Distala delarna av Storglaciärens moränområde.
- Leiocollea heterocolpos* var. *harpanthoides*. — Tarfaladalens övre del vid Fältstationen.
- Lophozia alpestris*. — Mkt allmän i Tarfaladalen, Kebnetjåkko, Tarfalaglaciärens moränområde.
- *groenlandica*. — Täml. allmän i Tarfaladalen, Tarfalaglaciärens moränområde.
- *latifolia*. — Storglaciärens moränområde.
- *silvicola*. — Storglaciärens moränområde.
- *ventricosa* (sens. lat.). — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- Marchantia alpestris*. — Flerstädes i Tarfaladalen.
- Marsupella Boeckii*. — Flerstädes i Tarfaladalens övre del. Snölegor.
- *condensata*. — Flerstädes i Tarfaladalen, Tarfalapakte, Tarfalaglaciärens moränområde.
- Nardia Breidleri*. — Tarfaladalens övre del.
- Orthocaulis attenuatus*. — Storglaciärens norra sidomorän.
- Orthocaulis cavifolius*. — Tarfaladalens övre del. Jord. Förut känd från ett fåtal lokaler i Hjd, L. Lpm och T. Lpm (Vassitjåkko) samt Norge, Nordland.
- *Kunzeanus*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- Pellia Neesiana*. — Tarfaladalen, 975 m ö.h.
- Pleuroclada albescens* var. *islandica*. — Tarfaladalen, 990 m ö.h., fukt. fjälläng. Storglaciärens ändmorän.
- Prasanthus suecicus*. — Tarfaladalen, 1130 m ö.h.
- Ptilidium ciliare*. — Flerstädes i Tarfaladalen.
- Scapania hyperborea*. — Storglaciärens moränområde, deltat vid Lillsjön, Tarfalasjöns strand.
- *irrigua*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- *lapponica*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- *praetervisa*. — Kebnetjåkko.
- Sphenolobus minutus*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- — var. *grandis*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- *saxicola*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- Tritomaria quinqueidentata*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- — f. *gracilis*. — Storglaciärens norra sidomorän, bland *Alectoria ochroleuca*.
- — var. *turgida*. — Tarfaladalens övre del.

Bladmossor

- Sphagnum compactum*. — Tarfaladalens övre del.
- *nemoreum* c.fr. — Tarfaladalen, 990 m ö.h.
- *robustum*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- Andreaea alpestris*. — Tarfaladalens övre del.

- Andreaea Blyttii*. — Tarfaladalens övre del, Snölegor.
 — *rupestris*. — Tarfaladalens övre del, Tarfalapakte, Tarfalaglaciärens moränområde.
- Arctoa fulvella* c.fr. — Tarfaladalens övre del, Tarfalapakte.
- Aulacomnium turgidum*. — Toppstugan, Tarfaladalens övre del.
- Brachythecium reflexum*. — Tarfaladalen, 935 m ö.h. vid Tarfalajökk.
- Bryum cirratum* c. fr. — Storglaciärens moränområde, på mkt ung mark.
 — *crispulum*. — Storglaciärens moränområde.
 — *inclinatum* c. fr. — Storglaciärens moränområde, ung mark.
 — *pallescens* c. fr. — Tarfaladalens övre del, vid fältstationen.
 — *pseudotriquetrum*. — Tarfaladalens nedre del, enstaka.
- Calliergon sarmentosum*. — Kebnetjäcko.
- Ceratodon purpureus* c. fr. — Storglaciärens och Isfallsglaciärens moränområden, proximala delarna.
- Conostomum tetragonum* c. fr. — Enstaka i hela Tarfaladalen, Kebnetjäcko.
- Dicranum glaciale*. — Enstaka i övre Tarfaladalen.
 — *majus*. — Flerstädes i hela Tarfaladalen.
- Grimmia apiculata* c. fr. — Tarfalaglaciären, innersta moränen vid röset, kalbläst mark med stora stenar. Förut endast känd från en lokal i Sverige: L. Lpm., Sarekfjällen, Svirjajökk 1902, C. Jensen.
 — *sessitana* c. fr. — Enstaka i Tarfaladalen, Tarfalaglaciärens moränområde, Kebnekajse sydtopp, toppstugan c:a 1920 m ö.h.
- Hydrogrimmia mollis*. — Tarfaladalen, 950 m ö.h.
- Hylocomium alaskanum* (Lesq. & James) Kindb. — Enstaka i Tarfaladalen från 950 m ö.h. Jord. Kindberg (1896—97) uppger denna art utan närmare lokal för Sverige, f.ö. syns den ej vara omnämnd i litteraturen för vårt land. Arten, som intill senaste tiden varit mycket litet uppmärksam, ersätter *H. proliferum* i arktiska trakter. Vad Europa beträffar är den f.ö. uppgiven för Norge och Schweiz.
- Kiaeria Blyttii* c. fr. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
 — *falcata* c.fr. — Blockmarken öster om Tarfalasjön.
- Leptobryum pyriforme* c. fr. — Storglaciärens moränområde.
- Oligotrichum hercynicum*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- Paludella squarrosa*. — Tarfaladalen, 990 m ö.h.
- Paraleucobryum enerve*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- Plagiothecium denticulatum*. — Tarfaladalen, 935 m ö.h., vid Tarfalajökk.
- Pogonatum alpinum* v. *septentrionale* c. fr. — Tarfaladalens övre del.
 — *capillare*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- Pohlia cruda* (Webera cruda). — Tarfaladalens övre del på Storglaciärens unga moränområde, rasbranten av Tarfalapakte.
 — *crudoides* (Sull. & Lesq.) Broth. (*P. crassidens* Lindb.). — Tarfaladalen, 1300 m ö.h., rasbranten av Tarfalapakte. Jord.
 — *gracilis*. — Storglaciärens unga moränområde.
 — *nutans* c. fr. — Täml. allmän i Tarfaladalen och vid Tarfalaglaciären.
 — *proliqera*. — Storglaciärens unga moränområde.

- Polytrichum affine* Funck (*P. strictum* Sm.). — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- *commune*. — Enstaka i Tarfaladalen.
- *hyperboreum*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- *Jensenii*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- *piliferum* c. fr. — Mycket allmän i Tarfaladalen, Tarfalaglaciären.
- Rhacomitrium microcarpum*. — Flerstädes i Tarfaladalen.
- *sudeticum*. — Enstaka i Tarfaladalens övre del.
- Schistidium agassizii* (S. *angustum*). — Tarfalasjöns norra strand.

Summary

In the eastern part of the Kebnekajse region (there is a map of it in Håkansson 1955) the author has made collections of cryptogams, especially of algae, mosses and hepatics. The list given above is as to the bryological part a supplementary note to the one published by Håkansson (1955). Some of the species in the present collection are also mentioned in Håkansson but are here from other localities; the others listed here are new (italicized in the text). A few very interesting and noteworthy bryological finds are reported (marked off in the list in bold-faced type): *Orthocaulis cavifolius* (hepatic), hitherto only known from a few North Swedish localities and from Northern Norway; *Grimmia apiculata* (moss) from the terminal moraine of the Tarfala glacier and reported from Sweden only once before (the Sarek Massif, North Sweden; see Jensen 1939); *Hylocomium alaskanum* (moss) occurring in the upper part of the Tarfala valley, Kebnekajse; this species is mentioned from Sweden by Kindberg (1896—97), but without locality; there seems to be no other reference to it in the Swedish literature. In Europe it has also been found in Norway and Switzerland. The number of species listed here and not mentioned (bryophytes) in Håkansson is: 18 algae, 35 hepatics, 3 *Sphagna* and 30 mosses.

Litteratur

- HÅKANSSON, T. 1955: Anteckningar om flora och vegetation i Kebnekajseområdet. Bot. Not. 108. 2.
- JENSEN, C. 1939: Skandinaviens bladmosseflora. Köpenhamn.
- KINDBERG, N. C. 1896—97: Species of European and Northamerican Bryineae (Mosses). Linköping.
- STORK, A. 1963: Plant immigration in front of retreating glaciers, with examples from the Kebnekajse area, northern Sweden. Geograf. Ann. 45 (under tryckning).

The Subspecies of *Montia fontana* L.

By D. M. MOORE

Department of Botany, University of California at Los Angeles, U.S.A.¹

Introduction

Montia fontana L. comprises a cosmopolitan complex of forms which is particularly variable in Europe and western North America, and there have been several attempts to delimit more discrete entities within it. Walters (1953) has outlined the history of these attempts in Europe. He concludes that, although a variety of habit and habitat characters can be used with some degree of success, there is a good deal of environmental modification of many habit characters which makes their use quite unreliable. Walters shows the increasing awareness of European botanists that characters of the testa provide the most reliable means of defining units within the complex. By carefully describing the seed types found in Europe, particularly Britain, he recognises four taxa which show fairly clear differences in range and which, because of the common occurrence of intermediates, he ranks as subspecies: —

(a) ssp. *fontana* — seeds 1.1—1.35 mm diameter, smooth and shiny; N. Europe.

(b) ssp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters — seeds 1.0—1.2 mm diameter, dull, entirely covered with broad blunt tubercles; C. and S. Europe.

(c)² ssp. *intermedia* (Beeby) Walters — seeds 0.85—1.1 mm diameter, rather shiny with 2—5 rows of narrow, acute tubercles on keel; W., C. and S. Europe.

(d) ssp. *variabilis* Walters — seeds 0.9—1.1 mm diameter, \pm smooth and shiny with variable development of small, usually very low tubercles around keel; W. and C. Europe.

¹ Present address: — Department of Botany, The University, Leicester, England.

² Since the publication of this combination Mr. D. E. Allen (pers. comm.) has discovered that the valid name is ssp. *amporitana* Sennen, this name is used throughout the rest of this paper.

The most comprehensive account of *Montia* in North America was given by Rydberg (1932). He recognised nine species within the genus, all of them very close to *M. fontana* L. s. lat.; other species, sometimes included in *Montia*, were put into *Montiastrum* (A. Gray) Rydb. and *Claytonia* Gronov. ex L. He divided the nine species into two groups as follows: —

A. Seeds distinctly muriculate-tuberclate under lens, the tubercles acute — *M. minor* Gmel., *M. hallii* (A. Gray) Greene, *M. dipetala* Suksd., *M. minima* Rydb., *M. stenophylla* Rydb.

B. Seeds reticulately grooved, not muriculate, if slightly tuberclate the tubercles flat — *M. fontana* L., *M. funstonii* Rydb., *M. andina* Rydb., *M. rivularis* Gmel.

Within each of these groups the species were distinguished by habit characters (e.g. stem decumbent or erect, presence of roots at nodes, stem size, presence of terminal and axillary inflorescences), size and shape of leaf (linear to elliptic) and, in some cases, seed size (separating *M. minor* from the others in group A) and distribution of tubercles on seed (separating *M. fontana* from others in group B).

In contrast to this treatment, Robinson (1897) had earlier recognised only *M. fontana* L., noting that within it there were two forms differing in their seeds, but not clearly distinguishable otherwise: — "1. Seeds not shining, thickly muriculate: *M. minor* Gmel. 2. Seeds \pm shining, areolate-tuberclate, the tubercles being in various degrees flattened or smoothed: *M. rivularis* Gmel., *M. lamprosperma* Cham.". He also noted a difficulty in distinguishing *M. hallii* from *M. minor*.

Munz (1959) submerges some of Rydberg's species in his treatment of the genus in California. He recognises three species, related to the more northerly, extra-Californian *M. fontana*, which can be distinguished on testa characters as seen under the hand-lens: —

M. verna Neck. (*M. minor* Gmel.) — seeds 1—1.4 mm diameter, strongly turgid, muriculate and dull with mostly acute tubercles.

M. hallii (A. Gray) Greene (*M. dipetala* Suksd., *M. stenophylla* Rydb.) — seeds 0.6—0.9 mm diameter, flattish, sharply muriculate.

M. funstonii Rydb. — low flat tubercles so as to appear more shining than *hallii*.

He further states that *M. verna* has spatulate-oblanccolate leaves 8—10 mm long, sepals c. 1.5 mm and *M. hallii* has linear leaves 5—10 mm long, sepals c. 1 mm. This does not agree with Rydberg's description of spatulate or oblanccolate leaves in both species.

From these published keys and descriptions it appears that, as in W. Europe, there is a group of taxa in N. America which may be in-

cluded under *M. fontana* s. lat. Both groups show a similar pattern of variation in habit and habitat and subdivision within both has been primarily effected on testa characters. This paper considers the N. American material on the basis of the detailed descriptions given by Walters (1953) for the entities in W. Europe. Collections have been studied which are representative of the whole range in N. America, particularly the west coast where the complex is most widely developed; some specimens were available from South America and other parts of the Southern Hemisphere. Many European collections were studied, both to check Walters' descriptions and for constant comparison with the American material.

Description of N. American material

Observations were made on samples (at least 10) of mature seed taken at random from herbarium sheets. The characters could be clearly determined, and measurements made, under the $25\times$ binocular. Representative seeds (Fig. 1) were photographed using a compound microscope with a $1\times$ objective following a method developed by Pence (1960) for photographing beetle elytra.

It was found that, as suspected from the literature, four entities could be delimited from N. America using the characters of the testa, as described by Walters in Europe. Using the names current in N. America, the four groups may be given as follows (submerged species are indicated but full synonymies will be given later): —

1. *Montia fontana* L. s. str. Seeds 0.8—1.6 mm diameter, smooth and shiny, no tubercles, lateral cells elongated. Northern in distribution, not occurring south of Maine on east coast and southern Alaska on west, isolated collection from Volcán Ixtaccihuatl, Mexico.

2. *M. minor* Gmel. (*M. verna* Neck.). Seeds (0.8)1.0—1.2(1.4) mm diameter, dull, entirely covered with rather broad, obtuse to somewhat subacute tubercles, each occupying most of the external wall of somewhat hexagonal cell, lateral cells occasionally somewhat elongated. Occurring from S. Oregon to Monterey Co., California.

3. *M. hallii* (A. Gray) Greene (incl. *M. dipetala* Suksd., *M. stenophylla* Rydb.). Seeds 0.6—1.2 mm diameter, rather shiny with 7—11 rows of acute, slender tubercles around keel (hence "seeds flattish" of Munz, 1959), lateral cells elongated, without tubercles. Vancouver Island (British Columbia) to Baja California, east to N.E. Nevada (Ruby Range, Elko Co.).

4. *M. funstonii* Rydb. (incl. *M. minima* Rydb., *M. andina* Rydb.). Seeds 0.7—1.2 mm diameter, intermediate between 1 and 3, somewhat shiny, variable development of tubercles on keel, generally low but may be absent or patchy, an occasional more prominent and acute tubercle present, often very variable

within one plant. Scattered localities on Vancouver Island (British Columbia), Washington and California; also on Volcán Ixtaccihuatl and San Pedro Martir Mts. (Baja California), Mexico. The localities in California and Mexico lie above 1800 m. (6000 ft.).

It will be noted that *M. fontana* has the northernmost distribution and is the only form found on the east side of N. America. *M. hallii* occurs in a wide range of conditions from British Columbia south to Baja California while *M. minor* occurs in the same area but goes no further south than central California and no further north than southern Oregon. *M. funstonii*, of seed type intermediate between *M. fontana* and *M. hallii*, is of generally intermediate distribution. Thus it occurs locally from British Columbia to Volcán Ixtaccihuatl in Mexico but from northern California southwards it is not found below 1800 m. (6000 ft.).

Some of these taxa presumably occur sympatrically since two entities have been found intermingled on herbarium sheets. Thus *M. hallii* and *M. funstonii* were collected together at Bingen, Klickitat Co., Washington (*Suksdorf 10697-8*, DS), *M. hallii* and *M. minor* in Butte Co., (*Heller 11209*, CAS), Marin Co. (*Howell* CAS), Santa Cruz Co. (*Hesse 1242*, CAS) and Sonoma Co. (*Howell 10926*, CAS), California, while *M. fontana* and *M. funstonii* were both collected from wet places above timberline on Volcán Ixtaccihuatl, Mexico (*Purpus 292 & 1785*, UC), though on different occasions.

About three per cent of the collections examined could not be assigned with certainty to one of two taxa and they must, therefore, be considered intermediate. Several populations from central California were obviously intermediate between *M. hallii* and *M. minor* in showing long acute tubercles on the keel, blunt tubercles laterally and slightly elongated lateral cells, while some collections of *M. hallii*, particularly from Washington and British Columbia, tended to have shorter, less acute tubercles on the keel, suggesting a tendency towards *M. funstonii*. Apart from the variable development of tubercles in *M. funstonii*, the greatest variability of seed characters was shown by *M. hallii*. Occasional populations were characterised by unusually small seeds (e.g. Fig. 1 *j*) whilst the tubercles on the keel varied from relatively long and very acute (Figs. 1 *k* and 1 *m*) to much shorter and somewhat obtuse (Fig. 1 *i*).

It has not been possible to correlate any other characters with those of the testa. Plants of all four testa types may vary from compact and tufted to loose and straggly growth, rather delicate habit with smallish flowers and \pm linear leaves to robust forms with large flowers and oblanceolate leaves. It is not known how much of this variation may be

due to habitat differences and this cannot be determined from the frequently inadequate information on herbarium labels. Even in the cases, cited earlier, where plants of two seed types were growing intermingled in one habitat, it was not possible to determine the seed type from habit characters. In these cases the larger and more robust plants were generally, but not always, *M. minor*, and those with very fine leaves were usually *M. hallii*, but no absolute correlation could possibly be distinguished.

Comparison of N. American and W. European material

All the material examined from N. America shows a fairly clear separation into four groups differing in testa characters, between which intermediate populations are not infrequent. These groups, termed *M. fontana*, *M. minor*, *M. hallii* and *M. funstonii*, correspond in every way to those, termed respectively *M. fontana* ssp. *fontana*, ssp. *chondrosperma*, ssp. *amporitana* (= *intermedia*) and ssp. *variabilis*, described by Walters (1953) from W. Europe (see Fig. 1). All collections so far examined

Fig. 1. Seeds of *Montia fontana* L. from N. America, Europe and S. Hemisphere.

ssp. *fontana*

- a. Atka Is., Aleutians, Alaska. Eyerdam 1087 (CAS).
- b. Mt. Desert Isles, Maine, U.S.A. Rand s.n. (UC).
- c. Above timberline, Volcán Ixtaccihuatl, Mexico. Purpus 292 (UC).
- d. Macquarie Island, Southern Ocean. Moore 48 (CANB).
- e. Mt. Dore, Puy de Dôme, France. Ch. d'Alleizette s.n. (CAS).

ssp. *variabilis*

- f. Sweetwater Mts., Inyo Co., California, U.S.A. Munz 21171 (UC).
- g. Above timberline, Volcán Ixtaccihuatl, Mexico. Purpus 1785 (UC).
- h. Finelborn, Barhfeld, Thuringia, Germany. (LA).

ssp. *amporitana*

- i. Ten Mile, Whatcom Co., Washington, U.S.A. Muenschner 5803 (UC).
- j. Dalles City, Wasco Co., Oregon, U.S.A. Suksdorf 1349 (DS).
- k. Snow Mt., Colusa Co., California, U.S.A. Brandegee (UC).
- l. As above, keel view.
- m. Mt. Hamilton Range, Santa Clara Co., California, U.S.A. Sharsmith 3075 (UC).
- n. Valparaiso, Baja California, Mexico. Jones (UC).
- o. Palau Savardera, Vilarnadal, Catalogne, Spain. Sennen s.n. (LA).

ssp. *chondrosperma*

- p. Roseburg, Uniquid River, Douglas Co., Oregon, U.S.A. Howell (UC).
- q. Redding, Shasta Co., California, U.S.A. Wheeler 3390 (UC).
- r. As above, keel view.
- s. Barra Santa Lucia, S. Jose, Uruguay. Herter 647 (UC).
- t. Walle bei Bremen, Tief Weiden, Germany. Buchenau s.n. (CAS).

Scale=1.0 mm.

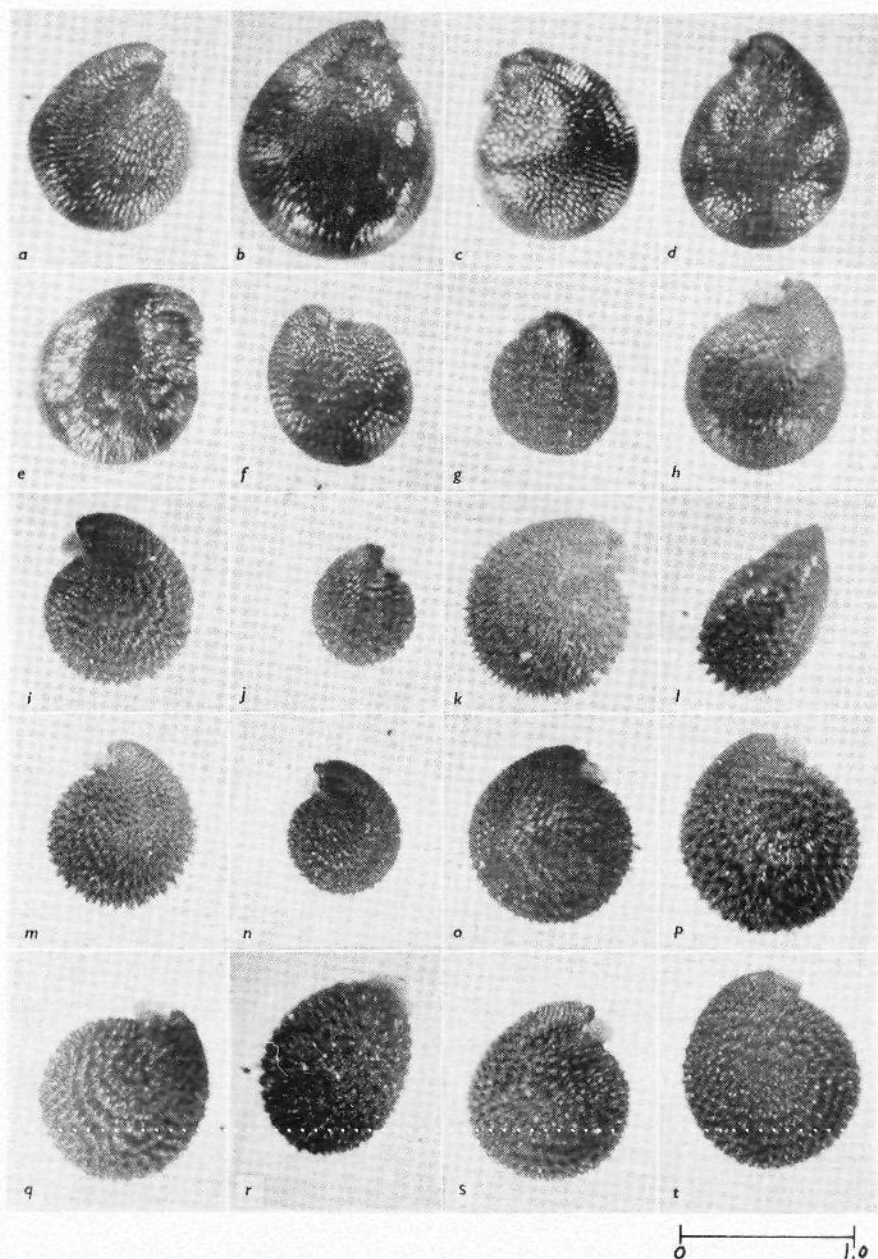


Fig. 1

from the S. Hemisphere (see later) also fit very well into these categories.

On the basis of these testa characters, which are the only ones so far found to give a useful description of the variation within the *M. fontana* complex, it can be concluded that material from both Old and New Worlds and from N. and S. Hemispheres can be grouped into four taxa. The variety of ways in which *M. fontana* s. lat. has been treated by taxonomists at different times indicates the problem which must now be faced — the taxonomic status which should be assigned to the four entities recognised in the material considered here. In the more recent N. American treatments they are considered of specific status whilst, on the basis of studies in Europe, Walters (1953) placed them at the sub-specific level. Neither of these categories seems wholly appropriate to the present situation. The sympatric occurrence of *M. minor* with *M. hallii*, *M. hallii* with *M. funstonii* and *M. fontana* with *M. funstonii* noted earlier is a strong point in favour of specific status but it is rather difficult to justify the differentiation of species on the basis of only one character, that of testa morphology. If, despite their sympatric occurrence, a single character difference cannot be considered sufficient grounds for treating the entities as species then their delimitation as subspecies must be considered. The reasons for adopting sub-specific status are essentially those advanced by Walters (1953), i.e. — the frequent occurrence of intermediates between the seed types observed by him in European collections and, to a lesser extent, by myself in N. American material, and their somewhat different geographical distributions. The sympatric occurrence of some of the entities does, however, militate against the use of the subspecies as it is most generally conceived at present (see Heywood, 1958, p. 21). In many ways varietal status would be most suitable for this situation but there is now so much ambiguity attached to this rank that it is doubtful whether its use would serve any appreciable purpose.

A note here on the breeding system of these plants may help to clarify the situation. It has generally been accepted that *M. fontana* s. lat. is self-pollinating, even cleistogamous in adverse climatic conditions (e.g. Clapham et al., 1962), and this has been confirmed by observations on cultivated material. This being the case, the seed types may be considered the most frequent of the range of \pm homozygous races which could be expected to arise under conditions of very frequent selfing. That a number of more local homogenous populations may be delimited is indicated by the multiplicity of taxa recognised by some authors, e.g. Rydberg

(1932). It may, therefore, be justifiable to denote the different seed types at the most acceptable and widely used infra-specific rank, the subspecies, which generally occupy different geographical areas but which come together in regions of overlap and either hybridise to give the intermediales observed or, more generally, are able to retain their identity, even when sympatric, because of their self-pollination. A similar situation has been visualised to account for the lack of hybridization between sympatric colonies of the highly self-pollinating species *Epilobium adenocaulon* Hausskn. and *E. brevistylum* Barb. despite the high fertility of the hybrids when they do, rarely, occur (Lewis and Moore, in press). Until the discovery of further characters correlated with those of the testa it is therefore proposed to follow Walters (1953) in considering the entities delimited as subspecies.

The full synonymies, diagnostic characters and worldwide distributions, so far as are known, of the four sub-species are as follows. The distribution in the S. Hemisphere is given on the basis of data presented later (p. 25). The European distributions are taken from Walters (1953).

1. *Montia fontana* L. ssp. *fontana*

M. fontana L. (1753) Sp. Pl. 87, sens. str.

M. lamprosperma Cham. (1831) *Linnaea* 6: 564.

M. rivularis auct., ? C. C. Gmelin.

Seeds 0.8—1.6 mm diameter, shiny, smooth, no tubercles, lateral cells elongated. N. Eurasia, Greenland, Canada, Alaska, N.E. United States, alpine Mexico, Bolivia, E. African Mts., Tasmania, New Zealand, Macquarie Island, Îles Crozet, South Georgia.

2. *M. fontana* L. ssp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters (1953), *Watsonia*, 3: 1.

M. verna Necker (1768), *Delic. Fl. Gallo-Belg.*, 1: 78, nomen illeg., quoad descr.

M. minor C. C. Gmelin (1805), *Fl. Bad.*, 1: 301, nomen illeg., quoad descr.

M. fontana var. *chondrosperma* Fenzl (1843) in Ledebour, *Fl. Ross.* 2: 152

Seeds (0.8)1.0—1.2(1.4) mm diameter, dull, entirely covered with obtuse or subobtuse tubercles, lateral cells \pm hexagonal, occ. somewhat elongated. C. and S. Europe, western N. America from S. Oregon to C. California, Chile, Uruguay, S.E. Australia, Marion Island, New Zealand.

3. *M. fontana* L. ssp. *amporitana* Sennen (1911) Bull. Geogr. Bot., 20: 110.

Claytonia chamissonis Esch. var. *tenerrima* A. Gray (1872) Proc. Am. Acad., 8: 378.

Claytonia hallii A. Gray (1887) Proc. Am. Acad., 22: 283.

Montia hallii (A. Gray) Greene (1891) Fl. Franciscana, 180.

M. fontana ssp. *minor* var. *intermedia* Beeby (1909) Ann. Scot. Nat. Hist., 70: 104.

M. fontana var. *tenerrima* Fernald & Wieg. (1910) Rhodora, 12: 138.

M. lusitanica Sampaio (1912) Ann. Sc. Acad. Polyt. Porto, 7(1): 52.

M. dipetala Suksd. (1923) Werenda, 1: 9.

M. limosa Decker (1927) Verh. Bot. Vereins. Brandenburg, 69: 57.

M. stenophylla Rydb. (1932). N. Amer. Fl., 21: 314.

M. fontana ssp. *intermedia* (Beeby) Walters (1953) Watsonia, 3: 1.

M. rivularis auct. mult. ? C. C. Gmelin.

Seeds 0.6—1.2 mm diameter, rather shiny with 7—11 rows of acute, slender tubercles around keel, lateral cells elongated, without tubercles. W., C. and S. Europe, Morocco (Middle Atlas, vi. 1929, *Maire s.n.* UC), western N. America from Vancouver Island to Baja California. S. Argentine, S.E. Australia, New Zealand.

4. *M. fontana* ssp. *variabilis* Walters (1953) Watsonia, 3: 1.

M. funstonii Rydb. (1932) N. Amer. Fl., 21: 314.

M. minima Rydb. (1932) N. Amer. Fl., 21: 314.

M. andina Rydb. (1932) N. Amer. Fl., 21: 314.

M. rivularis auct. mult. ? C. C. Gmelin.

Seeds 0.7—1.2 mm diameter, intermediate between (1) and (3), somewhat shiny, variable and patchy development of low, occasionally more elongated, tubercles on keel. W. and C. Europe, western N. America in scattered localities from Vancouver Island to Baja California and Volcán Ixtaccihuatl, Mexico; localities in California and Mexico above 1800 m. (6000 ft.).

Note on *Montia fontana* in the Southern Hemisphere

In a note on Australian material of *M. fontana* Walters (1953) reported that, of eleven sheets examined by him, seven were referable to ssp. *chondrosperma*, three to ssp. *intermedia* (= *amporitana*) and one, from Tasmania, to ssp. *fontana*. During the past few years I have been able to examine several collections of *M. fontana* from various parts of the Southern Hemisphere and the data for these are given here to supplement Walters' observations.

M. fontana ssp. *fontana* — Macquarie Island (54° 30' S, 158° 57' E), Southern Ocean, Moore 48 (CANB); Îles Crozet, Île de la Possession (46° S, 50° E), S. Indian Ocean, Aubert s.n. (P); South Georgia (54° S, 37° W), S. Atlantic Ocean, Greene 801, 1006, 2397, 2450, 2584, 3049, 3447 (BAS); Bolivia, Dept. La Paz, Prov. Nor Yungas, near Unduavi, 'by road', 2900 m., Eyerdam 25399 (UC).

M. fontana ssp. *chondrosperma* — three collections from the Australian Capital Territory and adjacent area of New South Wales, Burbidge 6524, D'Arnay 18, McKee 7239 (CANB); Marion Island (47° S, 46° E), S. Indian Ocean, Moseley-Challenger Exped. (UC); Uruguay, Barra S. Lucia, S. Jose, Herter 647 (UC); Chile, Prov. Santiago, Ainganis, Hastings s.n. (UC).

M. fontana ssp. *amporitana* — Argentine, Prov. Santa Cruz, Lago Argentine, James 372 (BM).

It seems fairly clear from these data, and from published comments (e.g. Walters, 1953), that ssp. *fontana* is widespread throughout the southern cold temperate regions. It occurs within a climatic zone comparable to that occupied in the northern hemisphere and, in view of its occurrence in alpine Mexico and on the East African mountains (Hedberg, 1957), it may have crossed the tropics independently of man. Study of more extensive collections from the southern hemisphere may well reveal some sort of geographical pattern in the distribution of the other subspecies of *M. fontana*; this is not discernible at present. The irregular distribution of ssp. *chondrosperma* and *amporitana* within Australia suggests that they, like so many other plants (e.g. *Trifolium subterraneum*, *Medicago* spp.) may well have been introduced from Europe. The presence of ssp. *chondrosperma* on the subantarctic Marion Island is almost certainly due to introduction by man and this is also likely for the records from S. America, all of which are in the vicinity of seaports or along roads. Material from New Zealand has not been seen but ssp. *fontana*, ssp. *amporitana* and probably ssp. *chondrosperma* seem to be present since Moore (in Allan, 1961) states that plants can be distinguished which have (a) seeds distinctly but finely tuberculate, somewhat shiny to dullish, and (b) seeds finely reticulate, glossy. The testa characters are constant for any one plant but they cannot be definitely correlated with other morphological characters or with geographical distribution.

Table 1.

Chromosome numbers recorded for *M. fontana* L. The collector's name is given for those collections for which counts have been made for this paper. Records from the literature are denoted by the author and date of publication.

Subspecies	Somatic Number	Locality	Collector or reference to publication
<i>fontana</i>	18	(as <i>M. lamprosperma</i> Cham.) Norway.	Hagerup (1941)
<i>fontana</i>	18	(as <i>M. rivularis</i> Gmel.) Iceland.	Löve & Löve (1956)
<i>fontana</i>	20	Greenland.	Jørgensen et al (1958)
<i>fontana</i>	20	Macquarie Island, Southern Ocean.	Moore (1961)
<i>amporitana</i>	20	Sta. Lucia Mts., Monterey Co., California.	Howell 31163 (CAS)
<i>chondrosperma</i>	18	(as <i>M. minor</i> Gmel.) Germany.	Scheerer (1940)
<i>chondrosperma</i>	18	(as <i>M. verna</i> Neck.) Norway.	Hagerup (1941)
<i>chondrosperma</i>	20	Jamestown, Tuolumne Co., California.	Wiggins 14320-A (DS)
<i>chondrosperma</i>	20	Natoma, Sacramento Co., California.	Raven 9049 (CAS)
<i>chondrosperma</i>	20	Sta. Lucia Mts., Monterey Co., California.	Howell 31162 (CAS)
<i>chondrosperma</i>	20	Adelong, N.S.W., Australia.	McKee 7239 (CANB)
?	20	(as <i>M. rivularis</i> Gmel.) Germany.	Scheerer (1940)

Chromosome number

Chromosome numbers were counted in root-tips of germinating seeds using the Feulgen squash technique. Pretreatment in orthoquinoline (2 hrs.) was followed by fixation in 1:2 acetic ethanol (30 mins.) and hydrolysis in N HCl at 60° C. (12 mins.) prior to staining. Table 1 summarises the data on chromosome numbers of *M. fontana* which have been taken from the literature or are counts made personally on seeds derived from the collections indicated.

Most of the collections for which cytological data are available (see Table 1 and Fig. 2) show a chromosome number of $2n=20$. All collections examined by me showed the pair of larger chromosomes with satellites to be seen in Fig. 2. The earlier counts on European material recording $2n=18$, as well as $2n=20$ (see Table 1), are rather difficult to reconcile with the present observations, but it is possible that the smallest pair of chromosomes may have been confused with satellites or thought to be fragments in earlier preparations.

Discussion

There seems to be a general tendency for the geographical distributions of the subspecies in N. America to parallel those in Europe. It may, perhaps, be hypothesised that the testa characters could be associated with some mechanism controlling climatic tolerance. Thus ssp. *fontana* has the northernmost occurrence while ssp. *chondrosperma* and *am-*



Fig. 2. Camera lucida drawing of chromosomes at mitotic metaphase in root-tips of *Montia fontana* ssp. *amporitana* Sennen. Germinated from seed collected at Jolon, Santa Lucia Mts., Monterey Co., California, U.S.A., 24.iii.56, Howell 31163 (CAS). Scale = 5 μ .

poritana are much more southerly in distribution. Ssp. *amporitana* seems to have a wider tolerance of conditions since, at least in N. America, it is found further to the south and to the north of ssp. *chondrosperma*. Ssp. *variabilis* is generally intermediate in distribution between ssp. *fontana* and ssp. *amporitana*, occurring with the former at high altitudes in Mexico and with the latter in British Columbia and Washington. Further south it is restricted to much cooler, more montane habitats than is ssp. *amporitana*.

The circumpolar ssp. *fontana* is common to N. America and Eurasia within a pattern shown by many plant groups and it could have spread along the mountain ranges towards the equator, thus being present in C. Mexico and in E. Africa. It may even have crossed the equator in the E. or W. hemisphere and hence have reached the S. Temperate zone. The other three subspecies, with their disjunct occurrence in Europe and western N. America, may have shown a distribution pattern similar to that of ssp. *fontana* during an earlier period of warmth in the Arctic. Temperature changes need not have been so great since ssp. *variabilis* apparently has requirements quite similar to those of ssp. *fontana* while sspp. *amporitana* and *chondrosperma*, although more typical of warmer regions, have survived fairly cool conditions in Patagonia and the sub-antarctic Marion Island.

If northern migration of the subspecies other than ssp. *fontana* is not considered likely, their present distribution may be the result of parallel evolution of the seed types under similar climatic conditions in N. America and Europe. This would imply the migration of a heterogeneous population upon which selection could operate, or that the testa characters all come from ssp. *fontana*-like forms. Ssp. *variabilis* could, under these conditions, be either a product of selection or a hybrid formed between ssp. *amporitana* and ssp. *fontana* after their origin.

One final possibility is that at least ssp. *amporitana* and *chondrosperma* could have been introduced to N. America from Europe and spread rapidly into suitable parts of the west coast. It has been noted earlier that *M. fontana* is predominantly self-pollinated and that subspecies may largely retain their identity because of this, even when sympatric. The few records from the S. Hemisphere also suggest that the occurrence of these two subspecies is due to their introduction by man. In California at least two similar examples are known. *Capsella bursa-pastoris*, which shows a number of ecotypes in Europe (Shull, 1937), was introduced into western N. America where it is found that the populations present in N. California and Oregon belong to the C. European ecotype or subspecies, whereas those occurring southwards from this region belong to the ecotype of the Mediterranean region (Clausen & Hiesey, 1958). *Bromus mollis* was also introduced from Europe into California where it has two major ecotypes distributed according to climatic zonation (Knowles, 1943) but it is not known whether such ecotypes were differentiated in Europe or have evolved in western N. America after the arrival of the species. Occasional outcrossing would give rise to the intermediate populations found between ssp. *amporitana* and ssp. *chondrosperma* while the differences noticed between some populations of ssp. *amporitana* may be the result of local selection on segregates from occasional outcrossing.

It is not nearly so likely that ssp. *variabilis* could have been introduced in a similar manner, in view of its rather disjunct occurrence. It may possibly be due to hybridization between ssp. *fontana* and ssp. *amporitana* after the introduction of the latter but, up to the present, ssp. *fontana* has not been found in the same area as ssp. *amporitana* anywhere in N. America.

One may summarise the most favoured interpretations of the distributions of the four subspecies of *Montia fontana* as follows: Ssp. *fontana* shows a perfectly normal circumpolar distribution and probably travelled along the Rocky Mountains to alpine Mexico. It may have migrated to the southern Hemisphere via the mountains of either the Old or New Worlds or it may be there as a result of man's introduction.

Ssp. *amporitana* and ssp. *chondrosperma* have almost certainly been introduced into the Southern Hemisphere and were probably also brought to N. America by man. Ssp. *variabilis* may (a) have migrated round the boreal regions with ssp. *fontana*, (b) be the result of hybridization between ssp. *fontana* and ssp. *amporitana* subsequent to the in-

roduction of the latter or (c) may have been introduced into N. America from Europe. The first possibility is favoured by the author although this can be no more than a very tentative speculation.

Acknowledgements

I am grateful to Mr. R. Pence, formerly of the Zoology Department, University of California at Los Angeles, for considerable advice and assistance in taking the photographs of seeds shown in Fig. 1. Thanks are also due to the curators of the following herbaria for kindly loaning the material in their care: British Antarctic Survey, Birmingham University (BAS), California Academy of Sciences, San Francisco, California (CAS), Dudley Herbarium, Stanford University, Stanford, California (DS), University of California, Los Angeles, California (LA), Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont, California (RSA), University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada (UBC), University of California, Berkeley, California (UC). I am indebted to Mr. A. O. Chater and Mr. S. W. Greene for constructive criticism of the manuscript.

Summary

The cosmopolitan *Montia fontana* L. is a variable complex of forms which has been variously subdivided by workers in Europe and North America. The latest treatments in both continents acknowledge the difficulty of splitting the complex on the basis of habit and gross morphological characters; this seems to be due to the considerable phenotypic plasticity, the limits of which cannot yet be adequately determined. In both regions testa characters have given the best basis for the delimitation of taxa and it is here pointed out that the same four taxa are common to both N. America and Europe, and that three of these also occur in the Southern Hemisphere.

The four taxa are: — ssp. *fontana*, ssp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters, ssp. *amporitana* Sennen and ssp. *variabilis* Walters. It is suggested that ssp. *amporitana* and *chondrosperma* have been introduced into N. America and the S. Hemisphere, that ssp. *fontana* has followed the normal circumboreal migration route to N. America from Europe, and may have followed the mountain ranges into the S. Hemisphere or it may be an alien there. Ssp. *variabilis* may well have migrated from Europe to N. America in the same manner as ssp. *fontana*. Information on chromosome numbers of the taxa is summarised.

References

- ALLAN, H. H., 1961. Flora of New Zealand, Vol. I. Wellington.
CLAPHAM, A. R., T. G. TUTIN & E. F. WARBERG, 1962. Flora of the British Isles. 2nd. Edit. Cambridge.
CLAUSEN, J. & W. M. HIESEY, 1958. Experimental studies on the nature of species, IV. Genetic structure of ecological races. Carn. Inst. Wash. Publ. No. 615: 1—312.
HAGERUP, O. E., 1941. Nordiske Kromosomen-Tal, I. Bot. Tidskr. 45: 385—395.
HEDBERG, O., 1957. Afro-alpine vascular plants. Symb. Bot. Upsal. 15: 1—409.

- HEYWOOD, V. H., 1958. The Presentation of Taxonomic Information. Leicester.
- JØRGENSEN, C. A., TH. SØRENSEN & M. WESTERGAARD, 1958. The flowering plants of Greenland. A taxonomical and cytological survey. Biol. Skr. Dansk. Vidensk. Selsk. 9: 1—172.
- KNOWLES, P. F., 1943. Improving an annual brome grass *Bromus mollis* L. for range purposes. J. Amer. Soc. Agron. 35: 584—594.
- LEWIS, H. & D. M. MOORE. In press. Natural hybridization between *Epilobium adeno-caulon* Hausskn. and *E. brevistylum* Barb. Bull. Torrey Bot. Club.
- LÖVE, Á. & D. LÖVE, 1956. Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. Acta Hort. Gotob. 20: 65—290.
- MOORE, D. M., 1960. Chromosome numbers of flowering plants from Macquarie Island. Bot. Not. 113: 185—191.
- MUNZ, P. A. & D. D. KECK, 1959. A California Flora. Berkeley.
- PENCE, R., 1960. Personal communication.
- ROBINSON, B. L., 1897. in Gray's Synoptical Flora of North America. 1(1): 277.
- RYDBERG, P. A., 1932. in North American Flora 21: 302—316.
- SCHEERER, H., 1940. Chromosomenzahlen aus der schleswig-holsteinischen Flora, II. Planta 30: 716—725.
- SHULL, G. H., 1937. The geographical distribution of the diploid and double-diploid species of shepherd's purse. Nelson Fithian Davis Birthday Volume pp. 1—8. Publ. privately in Boston.
- WALTERS, S. M., 1953. *Montia fontana* L. *Watsonia* 3: 1—6.

Vegetation på ön Senoren

II. Landvegetationen

Av BJÖRN E. BERGLUND

Kvartärgeologiska institutionen, Lund

Bidrag till Blekinges Flora, Nr 2

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum, Nr 170)

Denna uppsats är en direkt fortsättning av förf:s framställning 1962. Där behandlades Senorens vegetationshistoria samt översiktligt öns geologi, topografi, klimat m.m. I denna uppsats beskrives landvegetationen, i en senare havsstrandvegetationen.

Växtgeografisk översikt

Senoren liksom hela den blekingska kustbygden är belägen inom södra (ädel-) lövskogsregionen (Sjörs 1956, s. 100 f., jfr Lindquist 1959). Denna gränisar i norr till södra barrskogsregionen längs en väst-östlig linje genom mellersta Blekinge. Lövskogsområdet i södra Blekinge karakteriseras av ekblandskogars och bokskogars dominans. I sydöstra Blekinge har dock boken ringa utbredning. Gran saknas och spontant förekommande tall är sällsynt — endast enstaka exemplar finns på hällmarker och mossar. Ett undantag utgör Aspö söder om Karlskrona, som har ett större sammanhängande tallbestånd (enligt pollenanalytiska undersökningar en spontan förekomst). Lindquist (op. cit.) anser, att sydöstra Blekinge hör till osteuropeiska ekskogsregionen, som i sin nordvästra del karakteriseras av bl.a. riklig förekomst av avenbok, medan bok är sällsynt. Denna skogliga karakteristik tycks emellertid ej gälla de större öarna i Karlskrona skärgård. På Senoren finns endast ett exemplar av avenbok (samt en bok). Aspö har dock ett ovanligt stort inslag av detta trädslag i lövskogsområdena nära stranden. Det är klar-

lagt, att under tidigsbatlantisk och sensubbboreal tid avenboken inom Sydöstblekinge var betydligt vanligare än nu, och dess ställning i förhållande till boken starkare än längre västerut och norrut. Avenbokens ojämna utbredning i den nutida skogsvegetationen kan vara en följd av kulturpåverkan.

Karlskrona skärgård kan differentieras i en inre resp. en yttre skärgård (Berglund 1957). Dessa båda landskapstyper urskiljes på grundval av den olika exponeringen mot havet. Dessutom har människans aktivitet under en längre tid medfört, att skillnaden mellan områdena accentuerats. Den inre skärgården är ett småkuperat lövskogsområde, den yttre ett flackt kalkkärsområde. Senoren ligger helt inom det förra, men de sydvästra stränderna kommer i kontakt med ytterskärgårdens natur.

Floran i södra Blekinge är sammansatt av förutom mera allmänt spridda arter det sydliga, det sydöstliga och det suboceaniska floraelementet (Sjörs 1956, ss. 88 ff.). Dessa grupperns förhållande till varandra samt till artgruppen med mera nordlig utbredning är dåligt känt (jfr Holmgren 1942).

Metodik

Vid en floristisk inventering har prickkartor upprättats för de mindre vanliga arterna. Efter 1958 har inventeringen utförts enligt de riktlinjer, som föreslagits av sektionen Blekinges Flora, d.v.s. upprättande av artförteckningar från skilda växtsamhällen inom sektioner med en storlek av 2—3 km². Området har indelats i tre sektioner, nr 1 Torp, nr 2 Östernäs samt nr 3 Västernäs. Sektionsgränserna sammanfaller helt med bygränserna (stenmurar), vilket i detta fall varit gynnsamt med tanke på att området undersökts särskilt med tanke på den historiska utvecklingen (se Berglund 1962, karta fig. 2).

En vegetationskartering har utförts (karta Pl. I). Som underlagskartor har tjänat ekonomisk karta och fotokarta i skala 1 : 20 000. Endast samhällen av högre rang har härvid kunnat urskiljas. Inom utmarkernas hedområden har hållmarker ej markerats, eftersom de är så talrika och alltid splittrar vegetationen. En specialkarta visar däremot hållmarksområdenas utbredning i stort.

Växtsociologiska undersökningar har utförts av de karterade samhällena. Hållmarker och vissa skogsbryn har endast studerats kvalitativt, d.v.s. härifrån har endast artlistor uppgjorts från segmenten (Du Rietz 1957, jfr 1961). I övriga vegetationstyper har även smårutanalyser utförts (op. cit.). Segmentens och smårutornas storlek har varit följande: Ekskog 100 resp. 4 m², torräng samt gräshed 400 resp. 4 m², ljunghed 900 resp. 16 m² samt segmenten i hållmark och skogsbryn c:a 400 m². Vid analyserna har varje arts täckningsgrad

angivits i enlighet med Hult-Sernander-Du Rietz's 5-gradiga skala. + i en vegetationstabell anger, att arten förekommer utanför smårutorna men inom segmentet. Rutstorleken är för liten för att beskriva träd- och buskvegetationen, men trots detta har denna analyserats som fältskiktet; täckningsgraden kan stundom ge en värdefull upplysning om beskuggningen. Inom varje växtsamhälle är smårutefrekvensen (F) för varje art angiven, d.v.s. det procentuella antalet rutor i vilka en art förekommer. Dessutom anges karakteristiska täckningsgraden (Malmer 1962 s. 49) som exponent (c). I denna uppsats har på grund av utrymmebrist primärmaterialet för de enskilda segmenten mest sammanfattas i ett sifferpar, där basen anger absoluta antalet smårutor, i vilka arter förekommer, och exponenten karakteristiska täckningsgraden. Vid de kvalitativa analyserna från hållmarker och skogsbyrn anger F absoluta antalet segment, i vilka arten förekommer. — Urskiljandet av olika växtsamhällen (i allmänhet av associationens rang) grundas på artsammansättningen. I tabellerna är arterna indelade i grupper efter förekomsten i de skilda samhällena. Grupperna är betecknade med bokstäver, varvid a innefattar arter med hög smårutefrekvens i samtliga samhällen och $ö$ arter med låg frekvens.

M a r k u n d e r s ö k n i n g a r har omfattat följande. I terrestra jordar har markprofiler uppmätts huvudsakligen i anslutning till de sociologiskt undersökta segmenten av vegetationen. Vid klassificering av jordmånen följes Linnermarks (1960) terminologi. pH-bestämningar har utförts på extrakt av A_0 -skiktets övre del. Jordproven har varit färska. Jord och vatten har blandats, volymsförhållandet jord/blandning har varit 1/2. pH har bestämts på c:a 5 prover från varje vegetationstyp. I den följande vegetationsbeskrivningen anges högsta och lägsta värde (spridningen mellan dessa är jämn). I vattenprover från de tre större kärren har pH, specifik ledningsförmåga, natrium- och kloridhalt bestämts. Analyserna har utförts enligt Malmer (1960 ss. 88 ff.). Värdena för ledningsförmågan är omräknade till 20° C och multiplicerade med 10^6 . De betecknas med κ_{red} . Natrium- och kloridvärdena avser mmol/l. — Proverna är insamlade i augusti 1958.

Nomenklaturen för kärlväxter följer Hylander (1955), för mossor Nyholm (1954—1962) utom för Polytrichaceae och Sphagnum, där Jensen (1939) resp. Waldheim (1944) följes, samt för lavar Magnusson (1936). — Några mossor har bestämts eller kontrollerats av fru Elsa Nyholm, docent Åke Persson samt fil. mag. Mats Sonesson; några lavar (*Cladonia*) har bestämts av docent Ove Almborn.

Skogar

Ursprungligen torde Senoren varit helt skogtäckt (Berglund 1962). Genom människans verksamhet är skogsvegetationen numera starkt undanträngd. Störst utbredning har den i byarnas inägor, främst i Öster-näs, där den utskjutande halvön ger ett lummigt intryck. Det är i dessa områden fråga om ekskog. På utmarkerna finns spridda lövskogs-dungar, som i Västernäs och västra delen av Torp täcker större arealer. Det är björkskogar av hagmarkskaraktär. Endast i västra Torp (Eke-näs) är eken av betydelse på utmarkerna.



Fig. 1. Försommaraspekt av ängsekskog. I de mera öppna ytorna sätter *Stellaria holostea* sin prägel på vegetationen. Vid buskarna till höger *Mercurialis perennis*. — Meadow-oak-forest in early summer. *Stellaria holostea* characterizes the vegetation. Below the bushes to the right *M. perennis* is to be seen. — »Höga Lycke Backen», Östernäs. 11 maj 1961.

I inägnas ekskogar utgöres kulturpåverkan i allmänhet av svag betning samt enstaka trädfällning. De hagmarksartade ek- och björkskogarna betas mer eller mindre hårt. På vissa platser har dock betningen minskat eller upphört under de senaste åren.

Quercus robur-Stellaria holostea-samhället (signatur 1 på Pl. I; tab. 1, fig. 1, op. cit. fig. 13, 15) är en lundartad ängsekskog. Trädskiktet domineras av *Quercus robur* (jämte mellanformer av denna och *Q. petraea*). En mycket viktig komponent är också *Tilia cordata*, därnäst *Acer platanooides*, medan *Fraxinus excelsior* och *Ulmus glabra* är synnerligen ovanliga. Buskskiktet är bäst utbildat, där betning varit obetydlig under en längre tid. *Corylus avellana*, *Crataegus oxyacantha* och *C. monogyna* är viktigast, men ej heller *Malus silvestris* och *Rhamnus cathartica* är sällsynta. Stundom förekommer *Hedera helix*, mestadels dock steril.

Fältskiktet domineras i våraspekten av *Anemone hepatica* tillsam-

mans med *A. nemorosa* och *Ranunculus ficaria* i stor myckenhet. Försommaraspekten präglas helt av *Stellaria holostea*, som förekommer tillsammans med *Cardamine bulbifera* och *Viola riviniana*. Gräsen dominerar i sommaraspekten: *Dactylis glomerata*, *Melica uniflora* och *Poa nemoralis*, vilka växelvis är dominant. Bland örterna märks *Melampyrum nemorosum* och *Mercurialis perennis*. Den senare har dock låg täckningsgrad och frekvens utom under buskar och i blockområden. Sällsynlare arter med preferens för ängsekskogen är *Adoxa moschatellina*, *Anemone ranunculoides*, *Gagea spathacea*, *Geranium lucidum*, *Lathyrus niger*, *Vicia sepium* samt *Carex divulsa* ssp. *leersii* (även i övriga Sydöstblekinge är de nämnda arterna knutna till ängsekskogar). I gläntor tillkommer flera arter, som har sin största utbredning i skogsbrynsvegetationen, exempelvis *Corydalis fabacea*, *C. pumila*, *Dactylorhiza sambucina*, *Gagea lutea*, *G. minima*, *Primula veris*, *Serratula tinctoria* och *Vicia cassubica*. Denna artgrupp torde dock primärt vara starkt knuten till skogsvegetationen. — Bottenskiktet skiljer sig från hedekskogens motsvarande skikt främst genom förekomsten av *Brachythecium velutinum* och *Eurhynchium praelongum*.

Ur floristisk synvinkel är det stora antalet sydliga och sydöstliga arter anmärkningsvärt: *Acer platanoides*, *Rhamnus cathartica*, *Anemone ranunculoides*, *Cardamine bulbifera*, *Gagea spathacea*, *Geranium lucidum*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum nemorosum*, *Stellaria holostea*, *Serratula tinctoria* och *Vicia cassubica*. Några arter är i Skandinavien kustbundna (anknyter till den sydligt suboceaniska utbredningstypen): *Hedera helix*, *Carex divulsa* och *Melica uniflora*.

Ängsekskogen är underkastad en mycket lätt iakttagbar dynamik beroende på människans aktivitet. Jfr nedan under den mosaikartade ängs- och hedekskogstypen.

Den morän, som denna skogstyp växer på, är ofta blockrik. Markprofilen är en intermediär eller eutrof brunjord med tydlig mull. Stundom är mullagret c:a 20 cm mäktigt. pH i A₀-skiktet 4.7—5.5 (6 analyser).

Ängsekskogen är helt knuten till inägorna. Den är synnerligen väl utbildad i Östernäs samt omedelbart innanför stranden i nordvästra delen av Västernäs. Den vackraste lunden är belägen 300 m öster om östligaste gården i Östernäs — »Höga Lycke Backen». Tidigare utgjorde dessa lundar jämte övriga ekskogsområden i inägorna skogsholmar i lövängar. Det har pollenanalytiskt visats, att denna vegetationstyp före bybildningen förmodligen förekom allmänt inom utmarkens områden (op. cit.).

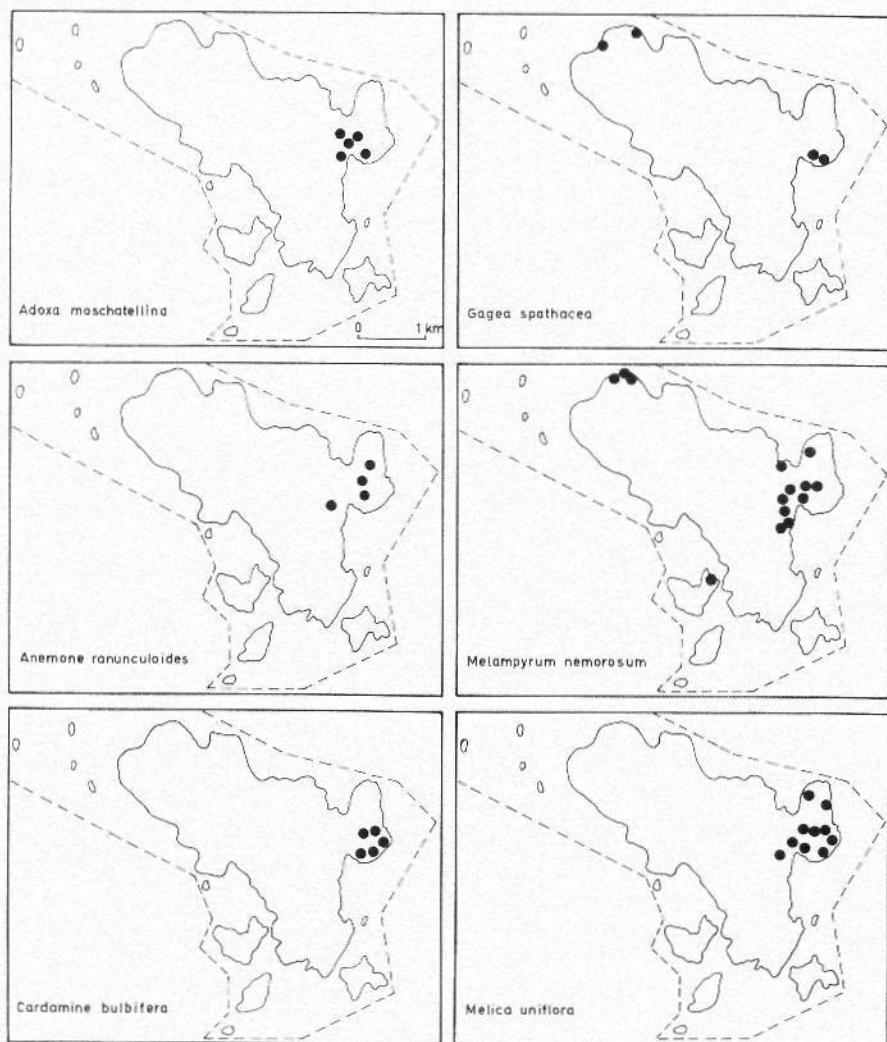


Fig. 2. Utbredningen av några ängsekskogsarter. — Distribution of some species belonging to the meadow-oak forest.

Kartserien fig. 2 tillsammans med vegetationskartan visar några arters starka bundenhet till inägorna och denna vegetationstyp. Det är en tydlig anhopning av ängsekskogsarter i Östernäs, medan dessa saknas nästan helt i Torp.

Quercus petraea-Deschampsia flexuosa-samhället

Tab. 1. Ekskog

Samhälle	Quercus robur - Stellaria holostea - smh.									Quercus petraea - Deschampsia flexuosa - smh.				
	A	B	C	D	E	F	G	H	FC	J	K	L	M	FC
Segment Antal smårutor	10	10	10	10	10	10	8	11	79	11	11	9	9	40
a. <i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	+	+	8 ¹	3 ¹	11 ¹	28 ¹	1 ¹	10 ¹	5 ¹	+	40 ¹
<i>Convallaria majalis</i>	4 ¹	1 ¹	8 ²	9 ¹	5 ¹	9 ¹	6 ¹	—	53 ¹	3 ¹	10 ¹	3 ¹	3 ¹	48 ¹
<i>Melampyrum pratense</i>	—	4 ¹	1 ¹	+	—	6 ¹	5 ¹	11 ¹	34 ¹	8 ¹	10 ¹	2 ¹	8 ¹	70 ¹
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+	—	1 ¹	+	2 ¹	6 ¹	10 ¹	24 ¹	8 ¹	3 ¹	7 ¹	9 ¹	68 ¹
<i>Pleurozium schreberi</i>	2 ¹	6 ¹	7 ¹	4 ¹	6 ¹	7 ¹	6 ¹	9 ¹	59 ¹	8 ¹	11 ²	9 ¹	9 ³	93 ²
b. <i>Tilia cordata</i>	7 ⁵	—	3 ⁴	8 ⁵	5 ⁵	8 ⁵	8 ⁵	—	49 ⁵	—	—	—	—	—
<i>Quercus robur</i>	3 ⁵	8 ⁵	10 ⁵	3 ⁵	5 ⁵	8 ⁵	5 ⁴	11 ⁵	67 ⁵	1 ⁴	+	—	—	3 ⁴
<i>Corylus avellana</i>	4 ⁵	8 ⁵	—	—	4 ⁴	2 ¹	+	4 ²	28 ¹	—	—	—	—	+
<i>Crataegus</i> spp.	2 ²	1 ¹	—	—	1 ¹	+	+	10 ²	18 ²	—	—	—	—	+
<i>Anemone hepatica</i>	9 ²	1 ¹	+	4 ¹	9 ¹	1 ¹	1 ¹	11 ¹	46 ²	—	—	—	—	—
<i>Cardamine bulbifera</i>	9 ²	5 ²	—	4 ¹	2 ¹	6 ¹	5 ¹	—	39 ¹	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum nemorosum</i>	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	—	—	—	—	11 ²	52 ⁴	—	—	—	—	—
<i>Mercurialis perennis</i>	4 ²	+	3 ²	8 ²	9 ²	1 ²	1 ¹	+	33 ²	—	—	—	—	—
<i>Stellaria holostea</i>	9 ²	10 ³	8 ²	9 ²	6 ¹	10 ²	8 ²	11 ¹	90 ²	2 ¹	4 ¹	3 ¹	—	23 ¹
<i>Veronica chamaedrys</i>	5 ¹	3 ²	7 ¹	2 ¹	2 ¹	9 ¹	5 ¹	6 ¹	49 ¹	—	+	1 ¹	—	3 ¹
<i>Viola riviniana</i>	9 ¹	8 ¹	1 ¹	2 ¹	4 ¹	6 ¹	6 ¹	11 ²	59 ¹	—	—	—	—	—
<i>Agrostis tenuis</i>	9 ²	10 ²	3 ¹	+	4 ¹	3 ¹	1 ²	5 ¹	44 ¹	+	+	+	2 ¹	5 ¹
<i>Dactylis glomerata</i>	10 ⁴	4 ²	—	5 ²	—	6 ¹	2 ¹	5 ¹	40 ³	—	—	—	—	—
<i>Melica uniflora</i>	7 ³	2 ¹	4 ¹	10 ⁵	10 ⁵	10 ¹	8 ¹	—	65 ⁴	—	—	—	—	—
<i>Poa nemoralis</i>	5 ²	3 ²	10 ⁴	7 ²	2 ²	8 ²	8 ³	11 ³	68 ³	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium velutinum</i>	8 ¹	5 ¹	5 ¹	3 ¹	3 ¹	2 ¹	—	7 ¹	42 ¹	—	2 ¹	1 ¹	—	8 ¹
<i>Eurhynchium praelongum</i>	3 ¹	—	2 ¹	—	2 ¹	8 ¹	—	9 ¹	30 ¹	—	—	—	—	—
c. <i>Quercus petraea</i>	—	—	—	—	3 ⁴	—	—	—	4 ¹	11 ⁵	11 ⁵	+	1 ⁵	58 ⁵
— × <i>robur</i>	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	9 ⁵	8 ⁴	43 ⁵
<i>Lonicera periclymenum</i>	—	—	+	—	—	2 ³	—	5 ¹	9 ²	8 ²	2 ¹	+	4 ³	35 ²
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	3 ¹	+	5 ²	25 ¹
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 ²	+	1 ²	3 ¹	23 ²
<i>Polypodium vulgare</i>	—	—	+	+	1 ¹	—	1 ¹	+	3 ¹	3 ¹	9 ¹	—	—	30 ¹
<i>Veronica officinalis</i>	2 ¹	1 ¹	—	+	—	—	—	—	4 ¹	1 ¹	2 ¹	7 ¹	7 ¹	43 ¹
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 ¹	2 ¹	5 ¹	9 ¹	48 ¹
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1 ¹	5 ¹	—	+	—	5 ¹	2 ¹	+	16 ¹	11 ⁵	11 ⁵	9 ⁵	9 ⁵	100 ⁵
<i>Festuca ovina</i>	—	—	1 ¹	—	—	—	—	—	1 ¹	7 ¹	11 ²	9 ¹	1 ¹	70 ¹
<i>Luzula campestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ¹	10 ¹	6 ¹	2 ¹	63 ¹
<i>Dicranum scoparium</i>	—	—	1 ¹	+	—	1 ¹	1 ¹	11 ¹	18 ¹	11 ¹	10 ¹	9 ²	9 ¹	98 ¹
<i>Polytrichum juniperinum</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	4 ¹	9 ¹	6 ¹	—	48 ¹
ö. <i>Acer platanoides</i>	4 ⁵	—	—	5 ⁴	4 ⁵	1 ³	1 ¹	—	19 ⁵	—	—	—	—	—
<i>Betula verrucosa</i>	—	2 ²	—	—	—	—	—	—	3 ²	—	—	—	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	—	—	—	—	—	1 ²	—	1 ²	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	—	—	—	—	—	9 ³	11 ³	1 ³	1 ²	—	—	5 ³
— <i>intermedia</i>	—	—	—	—	—	—	—	4 ²	5 ²	—	—	1 ⁴	—	3 ⁴
<i>Juniperus communis</i>	+	2 ²	—	+	—	—	—	+	3 ²	3 ¹	+	2 ¹	5 ²	25 ²
<i>Malus silvestris</i>	—	+	—	—	—	—	1 ¹	+	1 ¹	—	—	—	—	—
<i>Rhamnus cathartica</i>	1 ¹	2 ³	—	—	—	—	—	2 ¹	6 ²	—	—	—	—	—
<i>Rubus corylifolius</i> coll.	—	—	—	—	—	—	—	5 ¹	6 ¹	—	—	—	—	—
<i>Acer platanoides</i> (juv.)	7 ¹	—	—	1 ¹	2 ¹	10 ¹	6 ¹	—	33 ¹	—	1 ¹	—	—	3 ¹
<i>Betula verrucosa</i> (juv.)	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i> (juv.)	+	—	—	—	—	1 ¹	—	+	1 ¹	—	—	—	—	—
<i>Crataegus oxyacantha</i> (juv.)	—	—	—	—	—	—	—	4 ¹	5 ¹	—	—	—	—	—

Tab. 1. Forts.

Samhälle	<i>Quercus robur</i> - <i>Stellaria holostea</i> - smh.										<i>Quercus petraea</i> - <i>Deschampsia flexuosa</i> - smh.				
	Segment Antal smårutor	A 10	B 10	C 10	D 10	E 10	F 10	G 8	H 11	FG 79	J 11	K 11	L 9	M 9	FG 40
<i>Tilia cordata</i> (juv.)	+	4 ¹	3 ¹	3 ¹	1 ¹	2 ¹	+	—	16 ¹	—	3 ¹	—	—	—	8 ¹
<i>Quercus</i> spp. (juv.)	4 ¹	3 ¹	5 ¹	3 ¹	+	5 ¹	7 ¹	5 ¹	40 ¹	+	3 ¹	—	4 ¹	18 ¹	
<i>Rhamnus cathartica</i> (juv.)	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	—	—	—	—	
<i>Sorbus aucuparia</i> (juv.)	—	—	—	—	—	—	—	+	+	10 ¹	8 ¹	5 ¹	4 ¹	68 ¹	
<i>Achillea millefolium</i>	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	—	—	
<i>Ajuga pyramidalis</i>	—	2 ¹	—	—	—	—	—	1 ¹	4 ¹	—	—	+	—	+	
<i>Alliaria petiolata</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	—	—	—	—	
<i>Anthriscus silvestris</i>	—	3 ¹	+	+	1 ¹	+	5 ¹	1 ¹	3 ¹	16 ¹	—	—	—	—	
<i>Campanula persicifolia</i>	—	1 ¹	4 ¹	4 ¹	+	+	1 ¹	2 ¹	3 ¹	19 ¹	—	—	—	—	
— <i>rotundifolia</i>	+	1 ¹	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	6 ¹	+	
<i>Cerastium holosteoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	3 ¹	2 ¹	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	—	—	1 ¹	3 ¹	1 ²	1 ¹	—	—	9 ²	19 ²	—	—	—	—	
— <i>spinulosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	—	—	—	—	
<i>Galium aparine</i>	—	1 ¹	—	—	—	—	—	4 ¹	2 ¹	9 ¹	—	+	—	+	
— <i>robertianum</i>	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	7 ¹	10 ¹	—	—	—	—	
<i>Hieracium murorum</i>	+	+	—	—	—	+	1 ¹	—	1 ¹	—	—	1 ¹	—	3 ¹	
— <i>umbellatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	3 ¹	
<i>Hypochoeris radicata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	3 ¹	
<i>Lathyrus montanus</i>	—	2 ¹	7 ¹	—	2 ¹	5 ¹	5 ¹	5 ¹	+	33 ¹	+	1 ¹	5 ¹	+	
— <i>niger</i>	—	1 ²	+	+	—	—	—	—	—	1 ²	—	—	—	—	
<i>Moechringia trinervia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	5 ¹	6 ¹	—	—	—	—	
<i>Platanthera bifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ¹	8 ¹	—	1 ¹	—	3 ¹	
<i>Primula veris</i>	—	3 ¹	1 ¹	+	—	—	—	—	+	5 ¹	—	—	—	—	
<i>Polygonatum odoratum</i>	—	—	—	1 ¹	+	+	—	1 ¹	—	3 ¹	—	+	—	+	
<i>Rumex acetosa</i>	—	—	3 ¹	—	—	—	8 ¹	+	5 ¹	20 ¹	+	3 ¹	8 ¹	1 ¹	
— <i>tenuifolius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2 ¹	
<i>Sedum telephium</i>	—	—	—	1 ¹	+	1 ¹	1 ¹	—	+	4 ¹	—	—	1 ¹	3 ¹	
<i>Silene nutans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	3 ¹	
<i>Solidago virgaurea</i>	—	—	—	1 ¹	—	1 ¹	—	1 ¹	—	4 ¹	—	2 ¹	2 ¹	10 ¹	
<i>Stellaria graminea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	3 ¹	
<i>Vicia sepium</i>	—	5 ¹	1 ¹	—	3 ¹	1 ¹	2 ¹	—	—	15 ¹	—	—	—	—	
<i>Viscaria vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	3 ¹	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	4 ¹	1 ¹	+	+	—	—	—	—	6 ¹	—	—	—	—	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	7 ¹	9 ¹	—	—	—	—	
— <i>pubescens</i>	—	—	—	4 ¹	—	—	—	—	—	5 ¹	—	—	—	—	
<i>Briza media</i>	—	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	—	
<i>Carex divulsa</i> ssp. <i>leersii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ²	—	—	—	—	
<i>Festuca rubra</i>	—	—	2 ¹	1 ¹	+	—	2 ¹	—	—	6 ¹	—	—	—	—	
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	3 ¹	—	—	—	4 ¹	3 ¹	—	13 ¹	—	—	+	+	
<i>Poa pratensis</i>	—	4 ²	6 ¹	4 ²	3 ¹	+	1 ¹	2 ¹	+	25 ¹	—	2 ¹	6 ¹	1 ¹	
<i>Antitrichia curtipendula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 ¹	6 ¹	—	—	—	
<i>Brachythecium populeum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 ¹	4 ¹	—	—	—	
<i>Hylocomium splendens</i>	—	—	1 ¹	—	—	—	—	1 ¹	—	11 ¹	16 ¹	—	—	3 ¹	
<i>Mnium affine</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	2 ¹	10 ¹	
— <i>cuspidatum</i>	—	2 ¹	2 ¹	—	+	1 ¹	—	—	—	1 ¹	8 ¹	—	—	—	
— <i>hornum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	—	—	
— <i>undulatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	3 ¹	—	—	—	
<i>Rhodobryum roseum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 ¹	13 ¹	
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	—	—	2 ¹	—	—	1 ¹	—	—	—	4 ¹	—	—	—	—	
— <i>triquetrum</i>	+	—	1 ²	—	+	—	4 ¹	1 ¹	1 ¹	9 ¹	—	—	—	—	

Tab. 1. Forts.

Samhälle	<i>Quercus robur</i> - <i>Stellaria holostea</i> - smh.									<i>Quercus petraea</i> - <i>Deschampsia flexuosa</i> - smh.				
	Segment	A	B	C	D	E	F	G	H	FC	J	K	L	M
Antal smårutor	10	10	10	10	10	10	8	11	79	11	11	9	9	40
<i>Cladonia gracilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 ¹	—	3 ¹	15 ¹
— <i>pyxidata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	5 ¹
— <i>rangiferina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 ¹	—	3 ¹	15 ¹
— <i>sylvatica</i> coll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 ¹	—	3 ¹	18 ¹

Smårutornas storlek 4 m², segmentens storlek 100 m².

A, B, D, E. 300 m E östligaste gården i Östernäs. Skog med *Quercus*, *Tilia*, *Acer* och delvis rikt buskskikt med *Corylus*. D och E belägna i något blockig terräng. 7 VIII 1959.

C. 300 m NE nordligaste gården i Östernäs. Skog med *Quercus* och *Tilia*. 17 VIII 1959.

F, G. 600 m E östligaste gården i Östernäs. Skog med *Quercus* och *Tilia*. 11 VII 1961.

H. 100 m N Senorens sjömärke. Skog med *Quercus* och rikt buskskikt av *Corylus*, *Crataegus*, *Malus* och *Rhamnus cathartica*. Blockig terräng. 11 VII 1961.

J, L, M. Ca 500 m NNE-NE nordligaste gården i Östernäs. Ganska öppen skog med *Quercus* och mycket svagt utvecklat buskskikt. J, 17 VI 1961; L, M 28 VII 1962.

K. 600 m E östligaste gården i Östernäs. Ganska öppen skog med lågvuxen *Quercus* omkring en bergshöjd. 17 VI 1961.

Tillägg: Segment A *Rumex thyrsiflorus*, *Scrophularia nodosa*; B *Hypericum perforatum*, *Vicia cassubica*; A och B *Anemone ranunculoides*; E *Gagea lutea*; D och E *Ranunculus auricomus*; F *Dactylorhiza sambucina*; H *Rosa canina*, *Adoxa moschatellina*, *Allium oleraceum*, *Corydalis intermedia*, *Gagea lutea*, *G. spathacea*, *Geranium lucidum*, *Hypericum perforatum*, *Oxalis acetosella*, *Sanicula europaea*, *Saxifraga granulata*, *Serratula tinctoria*; J *Viola canina*.

På våren är *Ranunculus ficaria* vanlig i segmenten A—H, mindre vanlig i J—M.

(signatur 5 på Pl. I; tab. 1, fig. 3) är en hedekskog. Trädskiktet domineras av mellanformer av *Quercus robur* och *Q. petraea* samt »rena» typer av den senare arten. I det fattiga buskskiktet förekommer *Lonicera periclymenum*.

Viktiga skiljeväxter gentemot ängsskogen är risen, *Calluna vulgaris* samt *Vaccinium myrtillus*. Fältskiktet karakteriseras i övrigt av graminidernas dominans, främst *Deschampsia flexuosa*, som är konstant och har högsta täckningsgraden, *Festuca ovina*, *Carex pilulifera* och *Luzula campestris*. Aspektföljd förekommer ej. *Anemone nemorosa* uppträder dock fläckvis. — I bottenskiktet är *Dicranum scoparium*, *Polypodium juniperinum* och *Cladonia* spp. åtminstone preferensarter.

I *Quercus petraea* - *Deschampsia flexuosa* - samhället är de suboceanska arterna få, men samhället torde kunna anknytas till den suboceaniska *Quercus petraea* - skogen, som är en allmän vegetationstyp i södra och sydvästra Skandinavien.



Fig. 3. Hedekskog med *Quercus petraea* omgivande en bergshöjd med hållmarksvegetation och fläckvis gräshedsvegetation av *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - typ. — Heath-oak-forest with *Q. petraea* surrounding a hill with rock vegetation and fragments of grass-heath vegetation. — Östernäs. Juni 1959.

Den naturliga hedekskog, som här beskrivits, är ett mycket konstant växtsamhälle, vilket också vegetationshistoriska undersökningar visat (op. cit. pollendiagram fig. 5).

Markprofilen är en svagpodsol. Det är endast i områden med denna vegetationstyp, som egentliga podsoler har påträffats. pH i A₀-skiktet 4.4—4.8 (5 analyser).

Hedekskogen förekommer fläckvis i såväl inägor som utmark. Samhället har störst utbredning i Östernäs inägor, främst på halvöns norra del. Vegetationen har delvis krattskogskaraktär och är utbildad som en krans kring bergspartier, särskilt på nordsluttningar. Ett dylikt läge tillsammans med den grunda, väl-dränerade jorden har gynnat en tidig podsolering och därmed uppkomsten av hedekskog (l.c.).

Den genom betning degenererade ängsekskogen får karaktär av

mosaikartad ängs- och hedekskogstyp (signatur 3 på Pl. I; jfr Berglund 1962 fig. 16). Den har flera egenskaper gemensamma med hedekskogen, bl.a. glest buskskikt, fattig örtflora, graminiddominans samt förekomst av ris. Marken har också förändrats, bl.a. utbildas ett F-skikt tidigt. Markprofilen är således en podsolerad brunjord, podsoloid, eller då vegetationstypen är mycket ung en oligotrof brunjord. Till skillnad från hedekskogen är *Quercus robur* allmän och i buskskiktet är *Juniperus* vanlig. En dylik vegetationstyp karakteriseras av följande arter (den vänstra kolumnen innehåller arter, som tillkommit eller blivit allmännare):

<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Anemone nemorosa</i>
<i>Lathyrus montanus</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Viola riviniana</i>
<i>Poa pratensis</i>	

Denna hagmarksartade ekskog förekommer varhelst betningen varit stark under sista århundradet, exempelvis fläckvis i Östernäs samt flerstädes i Torp.

I enstaka fall har en hagmark — blandskog av ek och björk med gråshedsfragment (signatur 4 på Pl. I) — uppkommit inom inägorna, där markförhållandena primärt är goda. Av liknande typ är den intermediära vegetationstyp, som har stor utbredning på utmarken i Ekenäs.

Till den mosaikartade ängs- och hedekskogstypen anknyter en ekseskogsvariant, som genom hård betning under längre tid fått en typisk hedskogsvegetation. Den skiljer sig från den naturliga hedekskogen främst genom att den dominerande trädarten är *Quercus robur*. Varianten är mindre vanlig. Vid karteringen har den förts samman med *Quercus petraea* - *Deschampsia flexuosa* - samhället.

I hagmarksbjörkskogarnas (fig. 4) trädskikt förekommer *Betula verrucosa* tillsammans med enstaka exemplar av *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* och *S. intermedia*. Buskskiktet är glest bestående av främst *Juniperus communis* och *Prunus spinosa*, men även enstaka exemplar av *Crataegus oxyacantha*, *Rosa canina* och *Rubus idaeus*. — I fältskiktet dominerar graminiderna, bl.a. *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* och *Poa pratensis*, tillsammans med risen *Calluna vulgaris* och *Vaccinium myrtillus*. Örtvegetationen är fattig. De beteshärdiga arterna dominerar (Steen 1958). — I bottenskiktet är följande arter allmänna: *Pleurozium schre-*

beri, *Rhytidiadelphus squarrosus* samt *Dicranum scoparium* och *Hylocomium splendens*.

Dessa björkskogar är mycket heterogena. De kan indelas och preliminärt benämnas på följande sätt: a) en rikare, betad hagmark (*B. verrucosa* - *Agrostis tenuis* - *Poa pratensis* - samhälle); b) en igenväxande björkskogstyp, där bete upphört och ris blivit vanliga (*B. verrucosa* - *Vaccinium myrtillus* - *Deschampsia flexuosa* - samhälle); c) en fattigare, mycket hårt betad öppen hagmark (*B. verrucosa* - *Potentilla erecta* - *Festuca ovina* - samhälle; signatur 8 på Pl. I). Typerna a och b har ej kunnat differentieras från varandra vid karteringen. Typ b förekommer mest inom smärre områden i anslutning till öppen hedvegetation. Tillsammans bildar dessa ett *Betula verrucosa* - samhälle s.s.tr. (signatur 6 på Pl. I). Typ c är en tämligen öppen vegetationstyp av gräshedskaraktär, som lätt kunnat särskiljas. Det är en övergångsform till andra närstående skogs- och hedsamhällen.

Den betesbetingade björkhagen är synnerligen dynamisk. Ändrad kulturpåverkan medför genast vegetationsförändringar. Med ledning av det äldre kartmaterialet kan man i den nutida vegetationen återfinna alla stadier från helt ung björkvegetation över åldrad björkskog med inslag av ek till slutet ekskog.

I sumpbjörkskogen förekommer både *Betula verrucosa* och *B. pubescens* tillsammans med *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Rhamnus frangula*, *Salix aurita* och *S. cinerea*. De viktigaste arterna i fältskiktet är *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Trientalis europaea*, *Carex nigra* och *Molinia coerulea*. I områden med grunt moräntäcke har risen dominans, och samhället får likheter med den hållmarksbjörkskog, som är känd från den svenska ostkustens skärgårdar (Du Rietz 1925 s. 26). Detta är alltså en tämligen naturlig vegetationstyp, men den är dåligt utbildad på Senoren. Den är däremot rikligt företrädd på Hästholmen i Torhamns skärgård, varifrån den i en senare uppsats kommer att beskrivas mera ingående (jfr G. E. och G. Du Rietz 1925).

Markprofilen är i de bästa hagmarkerna en oligotrof brunjord, i övrigt en svagpodsoloid. Sumpskogarna har gleyjordar.

Hagmarksbjörkskogen förekommer mest i utmarksområden, mera sällan i inägorna. Den öppna hagmarkstypen (typ c) har särskilt stor utbredning på Västernäs utmark. Sumpbjörkskogen finns fläckvis i



Fig. 4. Hårt betad björkhage med gles trädvegetation och fältskiktsfragment av gräs-hedskaraktär. *Juniperus* är vanlig. — Grazed (birch-) woodland with vegetation partly as grass-heath. — Västernäs. Maj 1953.

försumpade hållmarksområden (ofta igenväxta hållkar) av utmarken samt vid de större kärren.

Alnus glutinosa-samhället (signatur 2 på Pl. I), alkärr, har tidigare haft mycket stor utbredning på ön (jfr Berglund 1962, karta fig. 6). I allmänhet har dessa områden dränerats och uppodlats, varför endast små rester finns kvar, huvudsakligen utefter havsstranden där den allmänt förekommande albården stundom vidgas och bildar en riktig sumpskog. Alkärren är vanligast i sydvästra delen av Västernäs.

De planterade tallskogarna (signatur 7 på Pl. I) är ännu utvecklade. De i Västernäs förekommande skogsområdena ligger inom gamla hedområden, varför skogen givetvis kommer att få hedskogskaraktär. Enstaka till synes självsådda tallar finns sällsynt inom hållmarksområden samt på den gamla högmossen i Torp.

Torrängar och gräshedar

Inom vegetationsgruppen torrängar och gräshedar har urskiljts fyra samhällen (tab. 3):

1. *Knautia - Geranium sanguineum* - samhället,
2. *Ononis repens - Cirsium acaule* - samhället,
3. *Rumex tenuifolius - Cladonia sylvatica* - samhället,
4. *Potentilla erecta - Deschampsia flexuosa* - samhället.

De är ordnade efter variationsriktningen rik — fattig, vilka termer här används för att beteckna vegetationstypens art (Malmer 1962 s. 32 ff., Persson 1961 s. 106 ff.). 1 och 2 räknas till rikare torrängssamhällen, 3 är en intermediär typ men den föres här till gräsheden medan 4 är ett fattigt gräshedssamhälle, som står i stark motsats till 1. Samtliga typer är synnerligen kulturberoende och följaktligen mycket dynamiska. De innehåller en mängd apofyter samt åtskilliga antropokorer. Trots stora skillnader mellan samhällena så är en stor grupp arter gemensamma — *Prunus spinosa* jämte en rad allmänna (kulturspridda) ängsväxter.

Torrängar

Knautia - Geranium sanguineum - samhället (signatur 9 på Pl. I; tab. 2 och 3, jfr Berglund 1962 s. 414 ff.; fig. 5) kan karakteriseras som en rik typ av skogsbrynsvegetation. Kontaktsamhället utgöres av *Quercus robur - Stellaria holostea* - samhället. Skogsbrynen är vegetationskomplex, sammansatta av ett skogsartat och ett ängsartat samhälle. I allmänhet dominerar det förra. Därvid når träd och buskar ända fram till den gräns, som markeras av kulturmarkens eller hållmarkens början. I vissa fall sätter emellertid det senare sin prägel på vegetationen. Det är denna typ, som här skall beskrivas. Något trädskikt förekommer således ej, men den intilliggande skogens träd »täcker» delvis marken (expositionsriktningen gör emellertid, att de ej skuggar). Buskskiktet utgör en väsentlig del i skogsbrynsvegetationen. Buskar av främst *Crataegus oxyacantha* och *Prunus spinosa*, stundom *Corylus avellana*, bildar grupper utanför det egentliga brynet. Buskarna splittrar upp ängsvegetationen.

Ängsvegetationen visar en heterogen artsammansättning med dels skogsarter dels ängsarter. Till de förra hör bl.a. *Mercurialis perennis*, *Viola riviniana*, *Poa nemoralis* samt bottenskiktets skuggmossor. Vid noggrannare analys skulle man säkerligen finna, att dessa är bundna



Fig. 5. *Knautia-Geranium sanguineum*-torräng belägen mellan ekskog och åker. Buskar, *Crataegus*, *Rosa*, *Prunus spinosa* m.fl., samt unglantor av träd har koloniserat ängen. Exposition: SW. Skogsbrynet i bakgrunden med exponering mot NE saknar denna ängsvegetation. — *Knautia-Geranium*-meadow situated between an oak forest and a field. Numerous bushes have colonized the meadow. — Östernäs, Juli 1962.

till buskagen och sprider sig därifrån ut på de öppna ytorna. Den egentliga ängsvegetationen karakteriseras av en stor örtrikedom bl.a. *Allium scorodoprasum*, *Dactylorchis sambucina*, *Geranium sanguineum*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum nemorosum*, *Vicia cassubica* samt flera som är gemensamma med övrig torrängsvegetation. *Filipendula vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Pimpinella saxifraga*, *Rumex thyrsiflorus* samt *Trifolium pratense*. *Orchis morio* är en exklusiv art, som också hör till detta samhälle. Bland graminiderna dominerar *Agrostis tenuis* men vanliga är också *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum pubescens*, *Dactylis glomerata* och *Poa pratensis*. — I botten-skiktet förekommer inte någon torrängsart som karaktärsväxt. *Camptothecium lutescens* är påträffad men endast på en lokal.

Skogsbrynsvegetationen är synnerligen dynamisk. Förändringar i

Tab. 2. Forts.

	Segment	A	B	C	D	E	F	G	H	J	F/9
	Exposition	SW	SW	ESE	W	SW	SE	S	SW	S	
	Antal arter	93	69	53	42	67	45	47	42	39	
— <i>pusillum</i>		+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
— <i>sanguineum</i>		+	+	—	—	+	—	—	+	—	4
<i>Geum urbanum</i>		+	—	+	—	—	—	—	—	—	2
<i>Glechoma hederacea</i>		+	—	+	—	+	—	—	—	—	3
<i>Helianthemum nummularium</i>		+	+	—	+	+	—	—	—	—	5
<i>Heracleum sphondylium</i>		+	—	—	—	—	—	+	—	—	2
<i>Hieracium pilosella</i>		+	+	—	+	+	+	—	+	+	7
— <i>umbellatum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Hypericum maculatum</i>		—	+	+	—	—	+	—	—	—	3
— <i>perforatum</i>		+	+	+	+	+	—	—	+	+	7
<i>Hypochoeris radicata</i>		+	—	+	+	+	—	—	—	—	5
<i>Jasione montana</i>		—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Knautia arvensis</i>		+	+	+	—	+	+	+	+	+	8
<i>Lapsana communis</i>		+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Lathyrus montanus</i>		+	+	+	+	+	+	+	—	—	7
— <i>niger</i>		+	+	—	+	+	—	—	—	—	4
— <i>pratensis</i>		—	—	+	—	+	—	—	—	+	4
<i>Leontodon autumnalis</i>		+	—	—	—	—	+	—	—	—	2
<i>Lotus corniculatus</i>		—	—	—	—	—	+	—	—	+	2
<i>Melampyrum cristatum</i>		+	+	—	—	—	—	+	—	—	3
— <i>nemorosum</i>		+	+	+	+	+	—	—	—	—	5
— <i>pratense</i>		+	—	—	—	+	—	+	—	+	4
<i>Melandrium album</i>		+	+	+	—	+	—	—	—	—	4
<i>Mercurialis perennis</i>		—	+	+	+	—	—	—	—	—	3
<i>Myosotis arvense</i>		+	—	+	—	—	—	—	—	—	2
<i>Orchis morio</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	+	—	—	+	—	+	+	—	5
<i>Plantago lanceolata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Polygala vulgaris</i>		—	+	—	—	—	+	—	—	+	3
<i>Potentilla argentea</i>		+	—	—	—	+	—	+	—	—	3
— <i>erecta</i>		—	—	—	+	—	—	—	—	—	1
— <i>reptans</i>		+	—	—	—	—	—	—	+	—	2
<i>Primula veris</i>		—	+	+	+	+	—	—	+	—	5
<i>Prunella vulgaris</i>		+	—	+	—	—	—	—	—	—	2
<i>Ranunculus acris</i>		+	+	+	—	—	—	—	+	—	4
— <i>auricomus</i>		+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
— <i>bulbosus</i>		—	—	—	—	+	—	+	—	+	3
<i>Rhinanthus serotinus</i>		—	—	—	—	—	+	—	+	—	2
<i>Rumex acetosa</i>		—	+	+	+	—	—	+	—	—	4
— <i>acetosella</i>		+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
— <i>crispus</i>		—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
— <i>tenuifolius</i>		—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
— <i>thyrsiflorus</i>		+	+	+	—	+	—	+	+	+	7
<i>Satureja vulgaris</i>		—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
<i>Saxifraga granulata</i>		—	—	—	+	—	+	—	+	+	4
<i>Scrophularia nodosa</i>		—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Scutellaria hastifolia</i>		—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Sedum acre</i>		+	—	—	—	—	+	—	—	—	2
<i>Senecio jacobaea</i>		+	+	—	—	—	—	+	—	—	3
<i>Serratula tinctoria</i>		—	—	—	—	+	+	+	—	—	3
<i>Solidago virgaurea</i>		—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
<i>Stellaria graminea</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
— <i>holostea</i>		—	—	—	+	+	—	—	—	—	2

Tab. 2. Forts.

	Segment										
	Exposition		A	B	C	D	E	F	G	H	J
	SW	SE	SW	SE	W	SW	SE	S	SW	S	F/9
	Antal arter										
<i>Succisa pratensis</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	3
<i>Taraxacum erythrospermum</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	2
— <i>vulgare</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	3
— <i>aureum</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1
— <i>campestre</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2
— <i>dubium</i>	+	+	+	—	+	+	—	+	—	—	6
— <i>medium</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	3
— <i>pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
— <i>repens</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	3
— <i>striatum</i>	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2
<i>Turritis glabra</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Urtica dioeca</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	8
— <i>officinalis</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2
— <i>serpyllifolia</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Vicia angustifolia</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	3
— <i>cassubica</i>	+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	5
— <i>cracca</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1
— <i>hirsuta</i>	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+	4
— <i>sepium</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	2
— <i>tetrasperma</i>	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	3
<i>Viola canina</i>	—	—	—	—	+	+	—	+	+	+	4
— <i>riviniana</i>	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	7
<i>Agrostis tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Arrhenatherum elatius</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	2
— <i>pratensis</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	2
— <i>pubescens</i>	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	4
<i>Briza media</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2
<i>Bromus mollis</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2
<i>Carex caryophylla</i>	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	3
— <i>contigua</i>	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+	4
— <i>hirta</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+	+	—	—	—	+	—	+	+	6
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	4
<i>Festuca ovina</i>	+	+	—	+	+	—	—	+	—	+	6
— <i>rubra</i>	+	—	+	+	—	—	—	+	+	+	6
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	3
— <i>mollis</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2
<i>Lolium perenne</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Luzula campestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2
<i>Phleum pratense</i>	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	3
<i>Poa compressa</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	2
— <i>pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Sieglingia decumbens</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	4

Segmentens storlek ca 400 m².

- A. 150 m ESE—200 m SE sydligaste gården i Östernäs, mellan skogsbrynet av en eklund och en åker eller mellan en stenmur och en åker, 11 VII 1958.
 B. 300 m SE sydligaste gården i Östernäs mellan skogsbrynet av en eklund och en åker, 11 VII 1958.

människans aktivitet medför omedelbart förändringar i detta samhälle. Primärt torde denna vegetation och de arter, som nu utmärker den, ha varit mycket sällsynta. Men naturliga skogsbryn finns ju också vid skogens kontakt mot hållmarker, och under gynnsamma förhållanden kan här ha existerat ett liknande samhälle (s. 66). Vid de första röjningarna — i synnerhet då slätter förekom — fick detta möjligheter att sprida sig till de kulturskapade ståndorterna. Förekomsten av bl.a. *Helianthemum nummularium*, *Hypericum* spp. och *Knautia* i pollendiagrammens subboreala och subatlantiska delar visar detta. Sannolikt hade samhället störst spridning under 1700-talet vid de i landområdena insprängda åkerlapparna och slätterängarna (jfr Berglund 1962, karta fig. 6). Den senare uppodlingen av ängsmark och åkerrenar har medfört en kraftig minskning av dessa ståndorter. De nu återstående drabbas av en minskad kulturpåverkan, som under det sista decenniet blivit alltmera påtaglig. Såväl slätter som bete minskar eller försvinner. En kraftig igenväxning börjar varvid buskskiktet sluter sig och skogsvegetationen tränger på. De nutida skogsbrynen synes vara initialstadier till verkliga skogssamhällen (jfr Ivarsson 1962 s. 182).

Ononis repens-*Cirsium acaule*-samhället (signatur 10 på Pl. I; fig. 7) är en hell öppen torrängstyp. Det har i allmänhet ett glesst buskskikt bestående av *Prunus spinosa* samt enstaka buskar av *Juniperus*. I fält- och bottenkiktet är skogsarterna sällsynta till skillnad från föregående samhälle. De karakteristiska skogsbrynsarterna saknas helt. Enligt de gjorda analyserna är skiljearterna gentemot andra torrängar få: *Ononis repens*, *Cirsium acaule* och *Linum catharticum*. *Trifolium striatum* och *Camptothecium lutescens* är preferensarter. Av utbredningskartan fig. 6 framgår, att den förstnämnda har en mera vid spridning än samhällets namngivande arter. Preferensarter med låg smårutefrekvens är bl.a. *Anthyllis vulneraria*, *Senecio jacobaea* och *Arrhenatherum pratense*.

Tab. 2. Forts.

- C. 100 m E östligaste gården i Östernäs, mellan skogsbrynet av en eklund och en åker. 25 VII 1953.
 D. 500 m SE östligaste gården i Östernäs, smal remsa mellan skogsbrynet av en eklund och en åker. 19 VII 1961.
 E. 400 m NE nordligaste gården i Östernäs, mellan skogsbrynet av en eklund och en åker. 10 VII 1961.
 F. 700 m ESE östligaste gården i Östernäs, smal remsa mellan skogsbrynet av en eklund och en åker. 24 VII 1958.
 G. 400 m NE nordligaste gården i Torp, mellan skogsbrynet av en eklund och en åker. 30 VII 1958.
 H. 400 m E Senorens sjömärke mellan en albård vid stranden och en åker. 24 VII 1958.
 J. 400 m SE Senorens sjömärke, öppen äng med *Prunus spinosa*. 4 VIII 1958.

Tab. 3. Torräng och gräshed

Sambälle	Torräng										Gräshed									
	Knautia - Geranium sanguineum - smh.					Ononis repens - Cirsium acule - smh.					Rumex tenuifolius - Cladonia sylvatica - smh.					Polentilla erecta - Deschampsia flexuosa - smh.				
	A	B	C	D	FC	E	F	G	FC	H	J	K	FC	L	M	N	O	FC		
	Segment										Antal smarutor									
a.	3 ⁴	3 ³	1 ¹	—	33 ³	3 ²	—	3 ¹	32 ²	1 ¹	1 ¹	1 ¹	13 ¹	—	+	—	—	—		
<i>Prunus spinosa</i>	5 ¹	5 ¹	4 ¹	4 ¹	100 ¹	7 ¹	7 ²	5 ¹	100 ¹	7 ¹	9 ¹	6 ¹	92 ¹	1 ²	2 ¹	6 ²	6 ²	17 ²		
<i>Achillea millefolium</i>	5 ¹	5 ¹	4 ¹	4 ¹	100 ¹	7 ¹	3 ¹	5 ¹	79 ¹	7 ¹	8 ¹	5 ¹	62 ¹	4 ¹	+	6 ¹	4 ¹	62 ²		
<i>Campanula rotundifolia</i>	5 ¹	5 ¹	4 ¹	4 ¹	100 ¹	7 ¹	6 ¹	5 ²	95 ¹	7 ¹	9 ¹	6 ¹	92 ¹	+	+	6 ¹	4 ¹	58 ¹		
<i>Gallium verum</i>	5 ¹	5 ¹	4 ¹	4 ¹	100 ¹	7 ¹	7 ¹	5 ¹	100 ¹	9 ²	9 ¹	6 ²	100 ²	6 ²	5 ¹	4 ¹	6 ²	87 ²		
<i>Hieracium pilosella</i>	2 ¹	2 ¹	—	+	22 ¹	2 ¹	2 ¹	4 ¹	42 ¹	1 ¹	3 ¹	2 ¹	25 ¹	1 ¹	—	—	—	—		
<i>Polygala vulgaris</i>	4 ¹	2 ¹	1 ¹	2 ¹	50 ¹	5 ¹	—	5 ¹	53 ¹	1 ¹	4 ¹	+	21 ¹	6 ¹	3 ¹	6 ²	6 ²	87 ¹		
<i>Rumex acetosa</i>	5 ²	5 ¹	2 ¹	3 ¹	83 ¹	4 ¹	7 ¹	5 ¹	84 ¹	3 ¹	9 ¹	5 ¹	71 ¹	3 ¹	—	5 ¹	5 ¹	54 ¹		
<i>Stellaria graminea</i>	2 ¹	3 ¹	—	1 ¹	33 ¹	6 ¹	4 ¹	5 ¹	79 ¹	3 ¹	6 ¹	5 ¹	58 ¹	+	2 ¹	1 ³	1 ¹	17 ²		
<i>Trifolium repens</i>	5 ³	5 ⁴	4 ⁴	4 ¹	100 ⁴	7 ²	7 ³	5 ²	100 ²	9 ¹	9 ¹	6 ²	100 ¹	6 ²	6 ³	6 ⁴	6 ¹	100 ³		
<i>Agrostis tenuis</i>	3 ²	4 ¹	4 ¹	3 ²	78 ²	7 ²	7 ¹	5 ³	100 ³	9 ⁴	9 ⁴	6 ⁴	100 ⁴	6 ³	6 ⁴	6 ³	6 ³	100 ⁴		
<i>Festuca ovina</i>	5 ¹	3 ¹	2 ¹	2 ¹	67 ¹	6 ¹	3 ¹	4 ¹	68 ¹	2 ¹	9 ²	6 ¹	71 ¹	4 ²	6 ²	6 ¹	6 ¹	92 ²		
<i>Luzula campestris</i>	5 ¹	3 ²	3 ¹	+	61 ¹	4 ¹	5 ¹	3 ¹	63 ¹	7 ¹	9 ²	4 ¹	83 ¹	6 ¹	6 ¹	6 ⁴	6 ⁴	100 ⁴		
<i>Pleurozium schreberi</i>	4 ¹	2 ¹	+	4 ²	55 ¹	4 ¹	1 ¹	4 ¹	47 ¹	8 ²	8 ¹	6 ¹	92 ¹	6 ¹	2 ¹	6 ⁴	6 ²	83 ²		
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	—	2 ¹	1 ¹	—	17 ¹	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—		
b.	3 ²	4 ³	3 ²	+	55 ³	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—		
<i>Acer platanoides</i>	1 ¹	—	2 ¹	—	17 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Quercus robur</i>	—	3 ³	1 ³	1 ²	28 ³	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—		
<i>Tilia cordata</i>	3 ²	3 ³	1 ³	+	22 ¹	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—		
<i>Corylus avellana</i>	3 ¹	1 ¹	+	+	61 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Crataegus oxyacantha</i>	4 ¹	3 ¹	1 ¹	2 ¹	72 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Alium scorodoprasum</i>	5 ¹	5 ¹	3 ¹	—	4 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Anthriscus silvestris</i>	3 ¹	1 ¹	—	+	22 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Campanula persicifolia</i>	3 ³	3 ²	4 ²	4 ²	78 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	2 ¹	1 ²	1 ¹	1 ¹	28 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Dactylorhiza sambucina</i>	1 ¹	4 ³	4 ¹	3 ¹	67 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Geranium sanguineum</i>	5 ²	1 ¹	4 ¹	3 ¹	94 ¹	1 ¹	—	—	5 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	1 ¹	2 ¹	—	17 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Hypericum maculatum</i>	2 ³	3 ³	—	—	28 ³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Lathyrus niger</i>	1 ¹	4 ¹	2 ¹	—	39 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Melampyrum nemorosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Mercurialis perennis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Tab. 3. Forts.

Samhälle	Torräng										Gräshed									
	<i>Knautilia - Geranium sanguineum</i> - smh.					<i>Ononis repens - Cirsium acule</i> - smh.					<i>Rumex tenuifolius - Cladonia sylvatica</i> - smh.					<i>Potentilla erecta - Deschampsia flexuosa</i> - smh.				
	A	B	C	D	FC	E	F	G	FC	H	J	K	FC	L	M	N	O	FC		
Segment	5	5	4	4	18	7	7	5	19	9	9	6	24	6	6	6	6	24		
Antal smårutor																				
<i>Linum catharticum</i>	+	—	—	—	—	6 ¹	—	—	32 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Trifolium striatum</i>	—	1 ¹	—	—	6 ¹	3 ¹	1 ¹	3 ¹	37 ¹	+	—	1 ¹	4 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Campothecium lutescens</i>	—	—	—	3 ¹	17 ¹	5 ¹	3 ¹	5 ¹	68 ¹	1 ¹	—	1 ¹	8 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Thymus serpyllum</i>	—	—	—	—	—	5 ¹	6 ¹	5 ²	84 ¹	9 ²	+	5 ¹	58 ²	2 ¹	—	—	—	8 ¹		
<i>Euphrasia brevifolia</i>	—	—	—	—	—	7 ¹	3 ¹	3 ¹	68 ¹	6 ¹	9 ¹	5 ¹	1 ¹	58 ¹	3 ¹	1 ¹	—	17 ¹		
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	1 ¹	—	—	6 ¹	6 ¹	7 ¹	1 ¹	74 ¹	2 ¹	6 ¹	9 ¹	4 ¹	79 ¹	—	5 ¹	—	1 ²		
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	1 ¹	5 ¹	1 ¹	37 ¹	2 ¹	6 ¹	1 ¹	38 ¹	—	—	+	2 ¹	8 ¹		
<i>Sedum acre</i>	—	—	—	—	—	2 ¹	5 ¹	1 ¹	42 ¹	1 ¹	2 ¹	4 ¹	29 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Trifolium arvense</i>	—	—	1 ¹	—	6 ¹	—	1 ¹	3 ¹	21 ¹	5 ¹	—	4 ¹	38 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Vicia lathyroides</i>	—	1 ¹	+	—	6 ¹	2 ¹	3 ¹	3 ¹	42 ¹	4 ¹	6 ¹	2 ¹	50 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Steglingia decumbens</i>	+	2 ¹	1 ¹	+	17 ¹	5 ¹	5 ¹	+	53 ¹	3 ¹	8 ¹	+	46 ¹	6 ²	6 ³	4 ²	5 ²	87 ²		
<i>Viola canina</i>	+	1 ¹	—	—	6 ¹	2 ¹	3 ¹	+	26 ¹	—	+	1 ¹	4 ¹	1 ¹	3 ¹	2 ¹	4 ¹	42 ¹		
<i>Rumex tenuifolius</i>	—	—	1 ¹	1 ¹	11 ¹	—	—	1 ¹	5 ¹	3 ¹	7 ¹	5 ¹	62 ¹	—	2 ¹	2 ¹	—	17 ¹		
<i>Scleranthus annuus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 ¹	2 ¹	2 ¹	29 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	2 ¹	2 ¹	25 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Agrostis canina</i> ssp. <i>montana</i> ..	—	—	—	—	—	1 ¹	—	+	5 ¹	+	2 ¹	6 ¹	33 ¹	—	—	—	1 ¹	4 ¹		
<i>Aira praecox</i>	—	—	1 ¹	—	6 ¹	—	—	—	—	3 ¹	—	6 ³	38 ³	—	—	—	—	—		
<i>Rhacomilrium lanuginosum</i>	—	—	—	—	—	2 ¹	—	1 ¹	16 ¹	8 ¹	7 ¹	6 ¹	87 ¹	3 ¹	+	1 ¹	2 ¹	25 ¹		
<i>Cladonia sylvatica</i> coll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	4 ¹	—	21 ¹	1 ¹	6 ¹	1 ¹	2 ¹	42 ¹		
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	2 ¹	4 ¹	29 ¹	+	3 ¹	—	2 ¹	21 ¹		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1 ¹	—	—	—	6 ¹	—	—	—	—	+	+	2 ¹	8 ¹	4 ³	3 ¹	2 ²	2 ³	46 ²		
<i>Juniperus communis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 ²	2 ²	—	—	25 ²		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	11 ¹	—	—	—	—	6 ²	6 ³	6 ²	6 ³	100 ²		
<i>Potentilla erecta</i>	1 ¹	2 ¹	—	—	17 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Tab. 3. Forts.

Sambälle	Torräng										Gräsbred									
	Knautila - Geranium sanguineum - smh.					Ononis repens - Cirsium acule - smh.					Rumex tenuifolius - Cladonia sylvatica - smh.					Potentilla erecta - Deschampsia flexuosa - smh.				
	A	B	C	D	FC	E	F	G	FC	H	J	K	FC	L	M	N	O	FC		
Antal smårutor	5	5	4	4	18	7	7	5	19	9	9	9	26	6	6	6	6	24		
<i>Jasione montana</i>	—	—	1 ¹	—	6 ¹	—	—	1 ¹	5 ¹	—	—	4 ¹	17 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Melampyrum cristatum</i>	—	1 ¹	—	1 ¹	11 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>pratense</i>	—	+	1 ²	—	6 ²	—	—	+	—	—	—	—	—	5 ¹	—	—	—	21 ¹		
<i>Megosotis discolor</i>	1 ¹	1 ¹	—	—	17 ¹	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—		
— <i>hispida</i>	1 ¹	1 ¹	1 ¹	—	17 ¹	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>stricta</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—		
<i>Oralis acetosella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	—	8 ¹		
<i>Polygonatum odoratum</i>	—	1 ¹	1 ¹	—	11 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Potentilla reptans</i>	—	+	—	2 ¹	11 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Prunella vulgaris</i>	1 ¹	1 ¹	—	3 ¹	28 ¹	2 ¹	—	—	11 ¹	—	—	1 ¹	4 ¹	—	—	—	—	13 ¹		
<i>Ranunculus acris</i>	—	2 ¹	—	+	11 ¹	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Rhinanthus minor</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>serotinus</i>	—	1 ¹	—	—	6 ¹	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Sagina procumbens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Senecio jacobaea</i>	+	—	1 ¹	—	6 ¹	2 ¹	—	2 ¹	21 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Serratula tinctoria</i>	—	—	—	2 ¹	11 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Silene cucubalus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	5 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>nutans</i>	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	11 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Solidago virgaurea</i>	1 ¹	2 ¹	1 ¹	—	22 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Taraxacum erythrospermum</i> ..	1 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Trifolium campestre</i>	1 ¹	2 ¹	1 ¹	—	22 ¹	2 ¹	3 ¹	—	26 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>medium</i>	—	3 ²	—	—	17 ²	2 ¹	1 ¹	—	16 ¹	+	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Veronica arvensis</i>	—	—	—	—	—	+	1 ¹	2 ¹	16 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>scryllifolia</i>	1 ¹	—	—	—	6 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Viola angustifolia</i>	+	2 ¹	1 ¹	—	17 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>hirsuta</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— <i>tetrasperma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	1 ¹	—	2 ¹	17 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

<i>pratense</i>				2 ² +	11 ²													
<i>Bromus mollis</i>			6 ¹				1 ¹	4 ¹										
<i>Carex caryophyllata</i>	1 ¹	3 ¹	28 ¹					1 ¹	4 ¹									
<i>contigua</i>	1 ¹	2 ¹	28 ¹					1 ¹		1 ¹								
<i>hirta</i>			17 ¹						4 ¹									
<i>panicca</i>		+					1 ¹	1 ¹										
<i>Deschampsia caespitosa</i>																		
<i>Holcus mollis</i>			17 ¹															
<i>Lolium perenne</i>		1 ¹	11 ¹															
<i>Ceratodon purpureus</i>	1 ¹	1 ¹								+								
<i>Fissidens cristatus</i>			6 ¹							+								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3 ¹	+	28 ¹							+								
<i>Mnium affine</i>	2 ¹	2 ¹	39 ¹							1 ¹	3 ¹	21 ¹						
<i>cuspidatum</i>			11 ¹															
<i>Polytrichum piliferum</i>													8 ¹					
<i>Rhodobryum roseum</i>	2 ¹																	
<i>Cornicularia aculeata</i>																		
<i>Peltigera canina</i>	1 ¹									2 ¹				1 ¹				
			6 ¹															4 ¹

O. Ö. Skällö, 800 m WNW Senorens bôte. Sluttning mot NE.

28 VII 1962.

- Tillägg: segment A *Anemone hepatica*, *Arenaria serpyllifolia*, *Lapsana communis*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus auricomus*, *Taraxacum vulgare*, A 1 *Mgოსოღის arvense* (1); A 3 *Chrysanthemum vulgare* (2); B *Hieracium sphondylium*, *Leontodon autumnalis*, *Odontites verna*; B 1 *Anchusa officinalis* (1), *Glaucophyllum tenulum* (2), *Galium aparine* (1), *Melandrium album* (1), *Ranunculus auricomus* (1); B 4 *Succisa pratensis* (1); C *Arenaria serpyllifolia*; C 1 *Odontites verna* (1), *Rumex crispus* (1), *Poa compressa* (1); D *Geum urbanum*; D 1 *Crataegus monogyna* (1); E 7 *Poa annua* (1); F och J *Rubus plieatus*; L 1 *Luzula pilosa* (1); L 2 *Hieracium auricula* (1); M *Lonicera periclymenum*, *Carex leporina*; M 4 *Lactuca muralis* (1); N *Juncus effusus*; O *Lonicera periclymenum*; O 1 *Leontodon autumnalis* (1), *Luzula multiflora* (1); O 2 *Juncus conglomeratus* (1).

Smårutornas storlek 4 m², segmentens storlek 400 m².

A. Se tab. 2 B. B. Se tab. 2 A. C. Se tab. 2 E. D. Se tab. 2 H.

E. Ö. Skällö, 900 m W Senorens bôte. Sluttning mot SW.

15 VIII 1961.

F. 300 m ESE Senorens bôte. Sluttning mot S. 15 VIII 1961.

G. 700 m N Sturköbron. Sluttning mot SSW. 20 VIII 1961.

H. 650 m WSW sydligaste gården i Östernäs. Svag sluttning mot S. 15 VIII 1961.

J. Sydvästra delen av Svenön. Svag sluttning mot SW. 15 VIII 1961.

K. 150 m S sydligaste gården i Östernäs. Svag sluttning mot S. 20 VIII 1961.

L. 100 m N Senorens sjömrärke. Sluttning mot N. 29 VII 1962.

M. 600 m ESE Senorens bôte. Flackt område N-NW om en björkskog. 28 VII 1962.

N. Centrala delen av Gullö. Sluttning mot NW (1-3) och NE (4-6). 28 VII 1962.

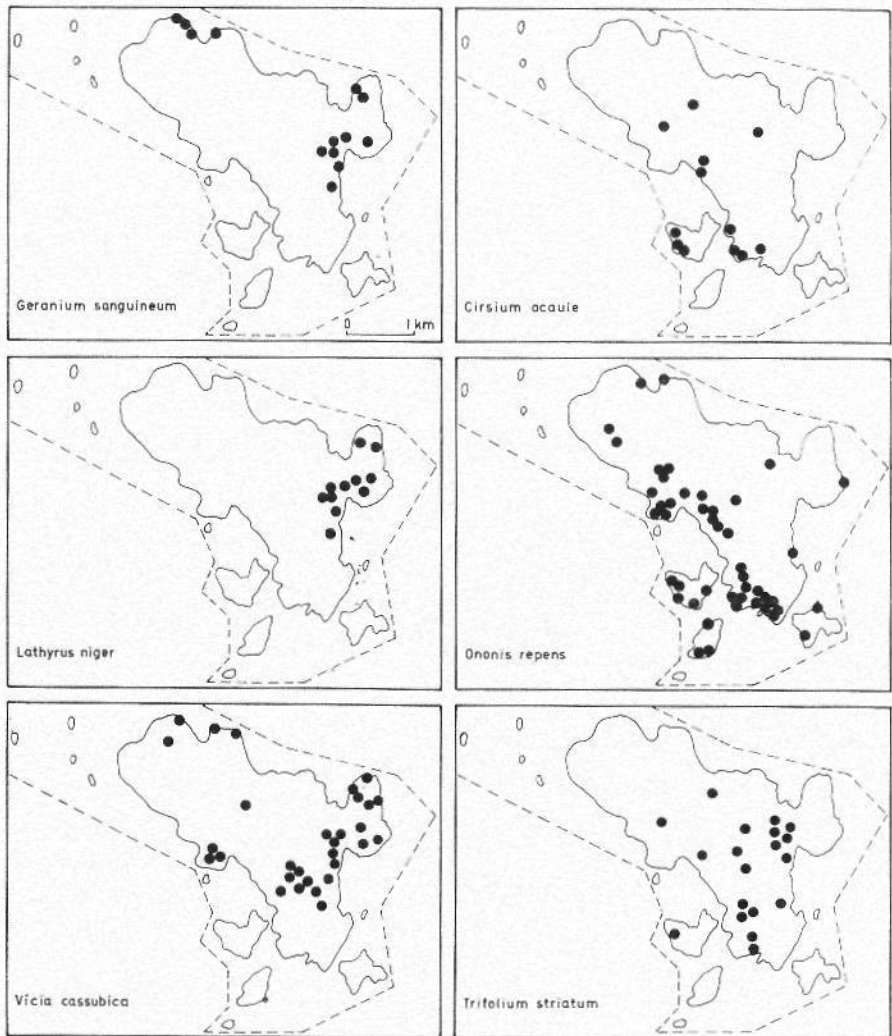


Fig. 6. Utbredningen av några torrängsväxter, i vänstra kolumnen arter hörande till *Knautia - Geranium sanguineum* - samhället, i högra arter hörande till *Ononis repens - Cirsium acaule* - samhället. — Distribution of some plants belonging to the meadows: to the left species of the *Knautia - Geranium* - community, to the right species of the *Ononis - Cirsium* - community.

Vegetationstypen gynnas av en måttlig betning. Då denna upphör, vilket skett på vissa skiften av Senorens södra del, invaderas torrängen av ljung. Härigenom uppkommer en variant av *Calluna*-vegetationen



Fig. 7. Sydvästexponerad sluttning av betesholmen Ö. Skällö. I förgrunden en tämligen rik hållmarksvegetation med *Lonicera periclymenum*, nedanför berget en igenväxande gräshed (tätt buskskikt av *Juniperus*, *Crataegus*, *Rosa*, *Prunus spinosa*), därbortom på sluttningen mot havet en öppen torräng av *Ononis repens* - *Cirsium acaule* - typ. I bakgrunden betesholmarna Gullö, Borgholm och Kölvingsö (Sturkö sn). — Southwest slope of the grazing-island Ö. Skällö. In the foreground rather rich rock vegetation with *Lonicera*, lower down grass-heath which is growing together and behind this an open meadow of *Ononis* - *Cirsium* - type. Aug. 1961.

(s. 62). Däremot finns ej några bevis för att detta samhälle kan övergå i skogsbrynsvegetation av *Knautia* - *Geranium* - typ (jfr Sjörs 1956 s. 137). Ursprungligen torde samhället ha kunnat existera i naturliga luckor av skogsvegetationen.

På vegetationskartan har även markerats områden med övrig torrängsvegetation (signatur 11 på Pl. I). Det är övergångssam-

hällen eller intermediära typer, som ej kunnat hänföras till den här beskrivna torrängsvegetationen.

De beskrivna torrängarna har ett stort antal arter gemensamma, grupp c i tab. 3. Utmärkande för vegetationen är de sydliga och sydostliga arterna. Dessa floraelement är ju också rikt företrädade i ängsek-skogen, som är *Knautia - Geranium sanguineum* - samhällets kontakt-vegetation (jfr fig. 2 och 6). *Ononis repens - Cirsium acaule* - samhället har dessutom ett flertal arter gemensamma med gräshedarna (grupperna d, e, h, j och k). Störst är grupp h, d.v.s. arter gemensamma med *Rumex tenuifolius - Cladonia sylvatica* - samhället. Hit hör bl.a. *Thymus serpyllum*, *Euphrasia brevipila*, *Hypochaeris radicata*, *Sedum acre* och *Vicia lathyroides*. Artsammansättningen visar, att båda dessa torrängstyper har sina närmaste motsvarigheter inom den s.k. stäppartade torrängsvegetationen beskriven från andra delar av Sydsandinavien. De kan föras till det stäppartade *Arrhenatherum pratense* - samhället (Sjörs 1956 s. 135 ff.) eller »sarmatiska torrängarna» (Sterner 1922 s. 288). *Ononis repens - Cirsium acaule* - samhället är besläktat med Anderssons (1950) *Avenetum* (»meadow grass heath») och Böchers (1945) »closed continental dry-slope vegetation».

Markprofilen är i torrängarna i allmänhet en oligotrof brunjord med pH i A₀-skiktet 5.0—5.6 (7 analyser).

Knautia - Geranium sanguineum - samhället påträffas mestadels som remsor mellan åker och skog, alltid inom inägorna och främst i Öster-näs. På ett ställe förekommer en likartad vegetationstyp vid ett hållmarksområde omgivet av skog (se Hällmarker). *Ononis repens - Cirsium acaule* - samhället är insprängt i utmarkens hedvegetation. Båda torrängstyperna har likartat läge med samma exponering, den förra i skogs-bryn, den senare på backsluttningar, som vätter mot väster-söder, stundom söder-sydost. I båda fallen torde ett för vegetationen gynnsamt lokalklimat (belysning, temperatur m.m.) uppkomma. En bidragande orsak till att den senare typen utvecklats inom vissa hedområden kan vara, att berggrunden varit gynnsammare (förekomst av diorit) på dessa platser än inom andra skoglösa områden.

Gräshedar

Rumex tenuifolius - Cladonia sylvatica - samhället (signatur 12 på Pl. I; fig. 8, jfr fig. 3) är ett helt öppet växtsamhälle. Buskskiktet är synnerligen glest, bestående av enstaka buskar *Prunus spinosa* och *Juniperus*. Fältskiktet är mera öppet än i torrängarna och i



Fig. 8. Fattig gräshed av *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - typ inom ett bergsområde (diorit) vid Senorens sjömärke i Västernäs. Betningens intensitet har nyligen avtagit, varför unghjörkarna är talrika. Bergets nordvästsluttning är bevuxen med *Potentilla erecta* - *Deschampsia flexuosa* - gräshed. — Poor grass-heath of *Rumex* - *Cladonia* - type on a rocky hill. The intensity of grazing has decreased and therefore the young birches are very numerous. — July 1953.

någon annan gräshedstyp. Smärre fläckar av marken kan vara helt blottade. Härigenom får detta samhälle vissa likheter med hållmarker-
nas vegetation. Inom fält- och bottenkiktet förekommer följande skilje-
arter gentemot övriga torrängs- och gräshedssamhällen: *Scleranthus an-
nuus*, *Teesdalia nudicaulis*, *Agrostis canina* ssp. *montana* och *Rhaco-
mitrium lanuginosum*. Till preferensarterna hör *Rumex tenuifolius*,
Aira praecox och *Cladonia sylvatica* coll.¹ samt *Carlina vulgaris*, *Jasionē
montana* och *Cornicularia aculeata*, vilka har låg smårutefrekvens. En
sällsynt art, som i allmänhet är knuten till detta samhälle, är *Hyperī-
cum humifusum* (karta fig. 11). Många arter är gemensamma med
någon eller några av de övriga samhällena inom torräng-gräshed-grup-
pen. Detta gäller främst arter, som är karakteristiska för all slags betes-

¹ *Cladonia mitis* synes vara den dominerande arten.

mark. Av största betydelse är den grupp torrängsväxter, som förenar vegetationen med närmast föregående beskrivna samhälle.

Även detta samhälle är till stor del beroende av betningen. Vid minskad betning tätnar buskskiktet, ljungen invandrar och graminiderna får fullständig dominans. Ett sådant samhälle övergår så småningom i skog. Ursprungligen har emellertid denna vegetation kunnat existera i närheten av stränder samt vid hållmarker.

Potentilla erecta - *Deschampsia flexuosa* - samhället (signatur 12 på Pl. I; Berglund 1962 fig. 4; jfr fig. 7) är en öppen gräshed med rikt utvecklat buskskikt. *Juniperus communis* sätter sin prägel på hela samhället. Mindre vanliga buskar är *Prunus spinosa*, *Rosa canina* och *Rubus corylifolius* coll. Vegetationstypen förekommer ofta i anslutning till björkdungar, varför *Betula verrucosa* ibland ingår i vegetationen. I fältskiktet är *Vaccinium myrtillus* en viktig skiljeart gentemot tidigare beskrivna torräng-gräshedssamhällen. Övriga arter, som karakteriserar denna gräshed, är *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia flexuosa* och *Nardus stricta* medan *Carex pilulifera* och *Polytrichum juniperinum* är gemensamma med föregående samhälle. Även *Festuca ovina*s höga täckningsgrad är utmärkande för alla gräshedstyper. Flera arter, som ursprungligen är skogs- eller skogsbrynsarter, är gemensamma med *Knautia* - *Geranium sanguineum* - samhället (grupperna e och f), bl.a. *Ajuga pyramidalis*, *Lathyrus montanus*, *Veronica chamaedrys* och *V. officinalis*. En grupp arter (d) förekommer rikligt i samtliga samhällen inom denna vegetationsgrupp utom i denna gräshed. Bl.a. är »betesmarksindikatorn» *Plantago lanceolata* sällsynt i denna vegetation. I stället har de nämnda graminiderna jämte *Agrostis tenuis* fullständig dominans. Den senare arten karakteriserar en variant, *Festuca ovina* en annan, som förekommer i hårdare betade områden. — Utmärkande för bottenskiktet är riklig förekomst av *Polytrichum commune*. I övrigt domineras det av *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* och *Rhytidiadelphus squarrosus*.

Artsammansättningen visar, att denna gräshed har anknytning till skogsvegetation. Dylig utgör också modersamhället (jfr op. cit., pollen-diagram Pl. I). Vid minskad betning övergår samhället snabbt till ljunghed. Samtidigt vandrar björken in och så småningom även eken. Denna utveckling kan iakttagas på åtskilliga platser. Björk uppslaget är stort, och ungplantor av ek är talrika. Karakteristiskt är, att de nya träden växer upp i skydd av enbuskar.

De båda gräshedstyperna har, förutom att graminider är vanliga, tämligen litet gemensamt ur floristisk synpunkt. *Rumex tenuifolius* -

Cladonia sylvatica - samhället synes vara en mera naturlig vegetations-typ. Det har flera arter gemensamma med *Ononis repens* - *Cirsium acaule* - torrängen och hållmarksvegetationen än med *Potentilla erecta* - *Deschampsia flexuosa* - gräsheden, men det anknyter till samtliga tre nämnda växtsamhällen. De sydligt suboceaniska arternas andel i denna vegetation är stort. I fråga om artsammansättningen är likheten mycket stor med *Corynephorus*-heden. Denna är emellertid en mindre vanlig vegetationstyp i södra Blekinge. Den påträffas endast på sandmark. Dess viktigaste arter saknas nästan helt på Senoren (i övriga delar av blekingeskärgården är de sällsynta): *Scleranthus perennis*, *Carex arenaria* (en lokal) och *Corynephorus canescens*. *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - samhället är ett kustbundet suboceaniskt gräshedsamhälle som ersätter *Corynephorus* - heden (jfr Andersson 1950 s. 155). Det torde närmast motsvara den subatlantiska gräsheden (Sternier 1922 s. 289 f.).

Potentilla erecta - *Deschampsia flexuosa* - samhället är en helt kultur-betingad, fattig gräshed, som karakteriseras av ett flertal triviala hed-växter. I sin allmänna typ torde den vara besläktad med de suboceaniska kusthedarna.

Det förra samhället är bundet till områden med väl-dränerad mark och tunt jordtäckte, ofta i anslutning till hållmarker, det senare till övrig moränmark, där det har sin mest typiska utformning på nord-sluttningar, i områden beskuggade av skogsdungar etc. Markprofilen är i förra samhället en oligotrof brunjord eller svagpodsoloid, i det senare en podsoloid. pH i A₀-skiktet är i förra samhället 4,1—4,9 (5 analyser), i det senare 4,5—5,3 (4 analyser).

Samtliga gräsheddar är knutna till utmarken, där *Potentilla erecta* - *Deschampsia flexuosa* - samhället förekommer mycket allmänt, särskilt i Torp och på öarna söder därom. Det är en mycket vanlig vegetationsstyp i hela den blekingska skärgården, i synnerhet på smärre betade holmar, oberoende om de är belägna i inre eller yttre skärgården. Den är emellertid allra vanligast i Torhamns yttre skärgård. *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - samhället förekommer fläckvis i den mera allmänna gräshedstypen på platser, där mark och lokalklimat gynnar uppkomsten av detsamma. Mera sällan påträffar man det på holmarna söder om Senoren. Vid vegetationskarteringen har de båda samhällena behandlats som en enhet.

Ljunghedar

Ljunghedarna (signatur 13 på Pl. I; tab. 4) domineras givetvis av *Calluna*, men fläckvis förekommer rena gräshedsfragment. Flertalet av

arterna är gemensamma med gräshedarna. En grupp är vanlig i de båda nedan beskrivna ljunghedstyperna. Hit hör bl.a. *Juniperus communis*, som tillsammans med *Calluna* sätter sin prägel på hela vegetationen. Bland risen förekommer *Vaccinium myrtillus* men endast med låg smårutefrekvens. *V. vitis-idaea* är sällsynt. Mycket vanliga är *Hieracium pilosella* och *Plantago lanceolata*. Bland graminiderna dominerar *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* och *Sieglingia decumbens*. I botten-skiktet är *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* och *Polytrichum juniperinum* viktigast.

Ljunghedens normaltyp innehåller en lång rad arter (grupp b), som är gemensamma med torrängarna och gräshedarna. Bland gräsen märks *Agrostis tenuis* och *Poa pratensis*. Över huvudtaget är detta ett artrikt och sannolikt ungt samhälle. I stark motsats till detta står den ljunghed, som finns på Ljungskjär. Det är en mycket artfattig vegetation med högvuxen ljunghed och i allmänhet kal markyta. Vegetationen består av enstaka strån av *Deschampsia flexuosa* samt några mossor, *Hylocomium splendens* och *Pleurozium schreberi*. Detta är bevisligen en gammal hed. I skatlläggningsakten för år 1766 står »Liungskjär, till både namn och gagn, bergigt och med Liung samt några laga Ene, Hag-torns och Törnebuskar bevuxet».

I ljunghed uppkommen ur *Ononis repens* - *Cirsium acaule* - samhället förekommer några av detta torrängssamhälles arter, exempelvis i segmenten G och H från södra delen av ön med både *Ononis repens* och *Cirsium acaule* jämte *Filipendula vulgaris*, *Rhytidiadelphus triquetrus* samt stundom *Camptothecium lutescens*.

På fuktigare mark tillkommer bl.a. *Carex nigra*, *C. panicea*, *Molinia coerulea* och *Nardus stricta*. I sänkor i terrängen undanträngs flertalet av torränggräshedsarterna. Som exempel kan nämnas ett fuktigare hedområde 200 m W sydligaste gården i Östernäs. 29/8 1962. (Beteckningar som Pettersson 1958 s. 8).

<i>Calluna vulgaris</i>	+++	<i>Aulacomnium palustre</i>	/
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	<i>Hylocomium splendens</i>	+
— <i>vitis-idaea</i>	/	<i>Pleurozium schreberi</i>	++
<i>Hieracium umbellatum</i>	/	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	/
<i>Potentilla erecta</i>	+	<i>Sphagnum compactum</i>	/
<i>Agrostis canina</i> ssp. <i>fascicularis</i>	/	— <i>nemoreum</i>	++
<i>Deschampsia flexuosa</i>	/	— <i>palustre</i>	/
<i>Festuca ovina</i>	/	— <i>subsecundum</i>	+
<i>Molinia coerulea</i>	/	<i>Cladonia sylvatica</i> coll.	/

Tab. 4. Ljunghed (*Calluna vulgaris*-samhälle)

Samhälle	Segment		<i>Cladonia</i> -var.					Normaltyp				
			A	B	C	D	FC	E	F	G	H	FC
	Antal	smärutor	10	11	10	10	41	11	11	6	8	36
a. <i>Juniperus communis</i>	5 ²	1 ¹	6 ¹	3 ¹	37 ¹	5 ¹	5 ¹	1 ²	1 ¹	33 ¹		
<i>Calluna vulgaris</i>	10 ⁵	11 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	100 ⁵	11 ⁵	11 ⁵	6 ⁵	8 ⁵	100 ⁵		
<i>Hieracium pilosella</i>	—	8 ¹	6 ¹	6 ¹	49 ¹	2 ¹	9 ¹	6 ¹	7 ¹	67 ¹		
<i>Plantago lanceolata</i>	—	2 ¹	2 ¹	5 ¹	22 ¹	1 ¹	17 ¹	6 ¹	—	39 ¹		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	9 ¹	3 ¹	2 ¹	34 ¹	+	1 ¹	6 ¹	1 ¹	22 ¹		
<i>Carex pilulifera</i>	5 ¹	3 ¹	1 ¹	6 ¹	37 ¹	4 ¹	5 ¹	+	5 ¹	39 ¹		
<i>Deschampsia flexuosa</i>	10 ¹	11 ¹	10 ¹	10 ¹	100 ¹	11 ¹	10 ¹	5 ¹	1 ¹	75 ¹		
<i>Festuca ovina</i>	1 ¹	11 ¹	9 ¹	7 ¹	68 ¹	10 ¹	11 ¹	6 ¹	8 ¹	97 ¹		
<i>Sieglingia decumbens</i>	6 ¹	10 ¹	9 ¹	7 ¹	78 ¹	8 ¹	9 ¹	6 ¹	8 ¹	86 ¹		
<i>Dicranum scoparium</i>	4 ¹	7 ¹	3 ¹	5 ¹	46 ¹	4 ¹	1 ¹	5 ¹	3 ¹	36 ¹		
<i>Pleurozium schreberi</i>	5 ¹	11 ¹	8 ²	10 ³	83 ²	11 ³	11 ²	6 ¹	8 ²	100 ³		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	7 ¹	6 ¹	5 ¹	6 ¹	59 ¹	4 ¹	+	5 ¹	5 ²	39 ¹		
b. <i>Thymus serpyllum</i>	—	2 ¹	+	2 ¹	10 ¹	1 ¹	6 ¹	6 ¹	+	36 ¹		
<i>Achillea millefolium</i>	—	—	+	—	+	3 ¹	10 ¹	6 ¹	1 ¹	56 ¹		
<i>Campanula rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	1 ¹	6 ¹	3 ¹	2 ¹	33 ¹		
<i>Galium verum</i>	—	2 ¹	—	4 ¹	15 ¹	2 ¹	11 ¹	6 ¹	1 ¹	56 ¹		
<i>Hieracium umbellatum</i>	—	1 ¹	+	—	2 ¹	2 ¹	2 ¹	6 ¹	8 ¹	50 ¹		
<i>Potentilla erecta</i>	3 ¹	1 ¹	5 ¹	2 ¹	27 ¹	9 ¹	7 ¹	6 ¹	8 ¹	83 ¹		
<i>Veronica chamaedrys</i>	—	1 ¹	—	—	2 ¹	—	6 ¹	4 ¹	1 ¹	31 ¹		
<i>Viola canina</i>	—	3 ¹	3 ¹	1 ¹	17 ¹	3 ¹	6 ¹	4 ¹	1 ¹	39 ¹		
<i>Agrostis tenuis</i>	—	+	—	5 ¹	12 ¹	3 ¹	8 ¹	6 ¹	7 ¹	67 ¹		
<i>Poa pratensis</i>	—	—	+	+	+	—	7 ¹	6 ¹	—	36 ¹		
<i>Hylocomium splendens</i>	—	—	2 ¹	1 ¹	7 ¹	5 ¹	—	2 ¹	4 ¹	31 ¹		
c. <i>Antennaria dioeca</i>	—	9 ¹	2 ¹	3 ¹	34 ¹	+	+	—	3 ¹	8 ¹		
<i>Agrostis canina</i> ssp. <i>montana</i> ..	5 ¹	7 ¹	9 ¹	5 ¹	63 ¹	3 ¹	6 ¹	—	—	25 ¹		
<i>Cladonia gracilis</i>	6 ¹	3 ¹	+	+	22 ¹	—	—	—	—	—		
— <i>rangiferina</i>	10 ¹	11 ¹	10 ¹	3 ¹	83 ¹	2 ¹	+	—	—	6 ¹		
— <i>sybatica</i> coll.	10 ¹	11 ⁴	10 ⁴	10 ³	100 ⁴	11 ¹	6 ¹	1 ¹	7 ¹	69 ¹		
ö. <i>Lonicera periclymenum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	3 ¹		
<i>Prunus spinosa</i>	—	—	—	2 ¹	5 ¹	1 ¹	3 ¹	3 ¹	—	19 ¹		
<i>Rosa canina</i>	—	—	1 ¹	+	2 ¹	—	—	1 ¹	+	3 ¹		
<i>Rubus idaeus</i>	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	+	—	6 ¹		
<i>Sorbus intermedia</i>	—	—	2 ¹	—	5 ¹	+	+	+	—	+		
<i>Betula verrucosa</i> (juv.)	2 ¹	—	2 ¹	—	10 ¹	—	—	—	—	—		
<i>Juniperus communis</i> (juv.)	—	1 ¹	+	—	2 ¹	—	—	1 ¹	1 ¹	6 ¹		
<i>Quercus robur</i> (juv.)	3 ¹	—	2 ¹	—	12 ¹	—	—	—	1 ¹	3 ¹		
<i>Ononis repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	6 ²	1 ¹	19 ²		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4 ¹	1 ¹	—	1 ¹	15 ¹	4 ¹	1 ¹	+	+	14 ¹		
<i>Ajuga pyramidalis</i>	—	2 ¹	—	—	5 ¹	—	—	+	—	+		
<i>Carlina vulgaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	3 ¹		
<i>Cirsium acaule</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	6 ¹		
<i>Dianthus deltoides</i>	—	—	+	+	—	—	2 ¹	—	—	6 ¹		
<i>Euphrasia brevipila</i>	—	3 ¹	—	—	7 ¹	—	2 ¹	1 ¹	—	8 ¹		
— <i>micrantha</i>	—	—	+	—	+	—	—	—	2 ¹	6 ¹		
<i>Filipendula vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	2 ¹	—	—	6 ¹		
<i>Hieracium auricula</i>	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	3 ¹		
<i>Hypericum perforatum</i>	—	—	—	1 ¹	3 ¹	—	1 ¹	1 ¹	1 ¹	8 ¹		
<i>Hypochoeris radicata</i>	—	2 ¹	1 ¹	+	7 ¹	—	2 ¹	—	—	6 ¹		
<i>Jasione montana</i>	—	1 ¹	+	+	2 ¹	1 ¹	—	—	—	3 ¹		
<i>Lathyrus montanus</i>	—	—	—	—	—	—	3 ¹	—	—	8 ¹		

Tab. 4. Forts.

Samhälle	Cladonia-var.					Normaltyp					
	Segment Antal smårutor	A 10	B 11	C 10	D 10	FC 41	E 11	F 11	G 6	H 8	FC 36
<i>Lotus corniculatus</i>	—	—	—	—	—	—	3 ¹	+	2 ¹	14 ¹	
<i>Lycopodium clavatum</i>	1 ¹	+	—	—	—	2 ¹	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	—	—	—	1 ¹	—	2 ¹	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosa</i>	—	—	—	1 ¹	—	2 ¹	—	1 ¹	6 ¹	—	19 ¹
— <i>tenuifolius</i>	—	—	2 ¹	+	—	5 ¹	+	1 ¹	—	—	3 ¹
<i>Saxifraga granulata</i>	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	3 ¹
<i>Stellaria graminea</i>	—	1 ¹	1 ¹	1 ¹	—	7 ¹	+	1 ¹	—	—	3 ¹
<i>Trifolium dubium</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	3 ¹
— <i>medium</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	3 ¹
— <i>pratense</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ¹	—	17 ¹
<i>Veronica officinalis</i>	+	—	—	1 ¹	—	2 ¹	3 ¹	4 ¹	+	—	17 ¹
<i>Aira praecox</i>	—	—	+	—	—	+	—	1 ¹	—	—	3 ¹
<i>Arrhenatherum pubescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	2 ¹	—	11 ¹
<i>Briza media</i>	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	1 ¹	—	8 ¹
<i>Carex nigra</i>	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	—	—	3 ¹
— <i>panicca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 ¹	14 ¹
<i>Luzula campestris</i>	—	2 ¹	1 ¹	+	—	7 ¹	1 ¹	+	+	—	3 ¹
<i>Molinia coerulea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Nardus stricta</i>	1 ¹	+	—	—	—	2 ¹	1 ¹	—	—	5 ²	17 ¹
<i>Hypnum cupressiforme</i>	—	—	2 ¹	—	—	5 ¹	—	—	—	—	—
<i>Mnium affine</i>	—	—	+	—	—	+	—	1 ¹	—	—	3 ¹
<i>Polytrichum commune</i>	+	2 ¹	—	+	—	5 ¹	4 ¹	—	+	2 ¹	17 ¹
— <i>piliferum</i>	—	+	—	2 ¹	—	5 ¹	—	—	—	—	—
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	2 ¹	—	—	+	—	5 ¹	—	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1 ¹	—	—	6 ¹
— <i>triquetrus</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	2 ¹	2 ¹	11 ¹
<i>Cladonia cornuta</i>	4 ¹	2 ¹	+	—	—	15 ¹	—	—	—	—	—
— cf. <i>pyxidata</i>	1 ¹	+	3 ¹	2 ¹	—	15 ¹	+	—	—	—	+
<i>Cornicularia aculeata</i>	—	—	1 ¹	1 ¹	—	2 ¹	1 ¹	—	—	—	3 ¹
<i>Peltigera canina</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	—	2 ¹	8 ¹

Smårutornas storlek 16 m², segmentens storlek 900 m².

A, B. 700 m SE Senorens sjömärke. Flackt, hållrikt område. 13 VIII 1961.

C. 300 m WSW sydligaste gården i Östernäs. Svagt kuperat, hållrikt område. 29 VIII 1962.

D. 900 m NNW Sturköbrons landfäste. Hållrikt område, svag sluttning mot SW. 14 VIII 1961.

E. 300 m W sydligaste gården i Östernäs. Tämligen flackt moränområde. 14 VIII 1961.

F. 650 m WSW sydligaste gården i Östernäs. Moränområde, sluttning mot S. 14 VIII 1961.

G. 150 m S Senorens böte. Moränområde, sluttning mot S (mot havet). 15 VIII 1961.

H. 400 m ESE Senorens böte. Moränområde, sluttning mot SSW (mot havet). 15 VIII 1961.

Tillägg: segment A *Betula verrucosa*, *Picea abies*, *Quercus robur*, *Polypodium vulgare*; B *Quercus robur*; C *Ptilidium ciliare*; D—E *Crataegus oxyacantha*, *Betula verrucosa*, *Quercus robur*; D *Viscaria vulgaris*, *Ptilidium ciliare*; E *Carex leporina*, *Leucobryum glaucum*; F *Betula verrucosa*, *Quercus robur*, *Euphrasia curta*; G *Crataegus oxyacantha*, *Malus silvestris*; H *Quercus robur*, *Juncus effusus*.

På våren förekommer följande arter inom segmenten E—H: *Anemone nemorosa*, *Cardamine hirsuta*, *Dactylorhiza sambucina*, *Erophila verna*, *Myosotis discolor*, *Teesdalia nudicaulis*.

Cladonia-varianten karakteriseras av glesare buskskikt, stor artfattigdom i fältskiktet samt rikedom på *Cladonia*-lavar i bottensskiktet. Karaktärsarter är *Antennaria dioeca*, *Agrostis canina* ssp. *montana*, *Cladonia rangiferina* och *C. sylvatica* coll. (grupp c). Varianten står nära *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - samhället, som ofta förekommer intill denna Ljunghedstyp.

Liksom övriga Ljunghedar i Sydsverige är dessa hedar av suboceanisk typ. De kan inordnas i Gimingham's (1961) Ljunghedstyp »*Calluna* - hed med *Vaccinium* spp. etc.» eller Damman's (1957) »*Hylocomieto-Callunetum*», vilken är den vanligaste Ljungheden i södra Sverige. Damman urskiljer två subassociationer, »*Hylocomieto-Callunetum vaccinietosum*» i mera nederbördsrika områden på podsolmark samt »*Hylocomieto-Callunetum hieracietosum*» i torrare områden (östra Skåne) på podsoloïdmark. Inom den senare urskiljes två varianter, *Cladonia* - och *Festuca rubra* - varianten. De Ljunghedar, som beskrivits från Senoren, hör till den senare subassociationen. Detsamma gäller övriga Ljunghedar i Sydöstblekinge, bl.a. de större hedarna på Torhamnshalvön (jfr op. cit. s. 394). Den här beskrivna *Cladonia* - varianten motsvaras helt av den typ, som Damman beskrivit under samma namn. Medan den i Skåne ofta står nära *Corynephorus* - heden, har den här flera drag gemensamma med *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - samhället. Damman beskriver *Festuca rubra* - varianten som en mera kontinental hedtyp med flera sydliga och sydöstliga arter gemensamma med torrängsvegetationen. Även denna variant har en motsvarighet på Senoren i normalttypens avvikande segment G och H. Denna vegetation står nära det kontinentalt präglade *Ononis repens* - *Cirsium acaule* - samhället.

Ljunghedens underlag utgöres av svallad morän. Jordtäcket är mycket tunt under *Cladonia* - varianten. Jordmänen är en podsoloïd. pH 4,0—4,4 (6 analyser), i segmenten G och H 4,6—4,9 (4 analyser).

Ljunghedarna är på Senoren knutna till utmarken. Normaltypssamhällena är degenerade gräshedar och följaktigen kulturbetingade. Numa förekommer ej någon kulturpåverkan, fränselt att smärre arealer nyligen planterats med barrträd. På mark där betningen upphört blir Ljungheden ett övergångsstadium i utvecklingen mot skog. Kolonisationen av björk och ek är tydligt märkbar. Flera olika faser i utvecklingen gräshed—Ljunghed—skog kan iakttagas i den nutida vegetationen. *Cladonia* - varianten, som mest förekommer på hållmarker, har mera begränsad utbredning, främst väster om Västernäs samt sydväst om Östernäs. Den torde representera en mera naturlig konstant hedtyp.

Hällmarker

Hällmarksvegetation (signatur 14 på Pl. I, jfr ss. 58 ff.; tab. 5, fig. 3, 7) är synnerligen vanlig och förekommer såväl i inägo- som utägomark. Vid denna beskrivning har hänsyn tagits till enbart kärlväxtfloran i den grunda jorden mellan hällarna. Som regel är denna vegetation ej så starkt kulturpåverkad som övriga terrestra växtsamhällen. Hällmarker i anslutning till åkrar och bebyggelse är dock ofta avvikande, emedan deras flora innehåller ett större antal antropokorer. Enstaka buskformiga träd kan ingå i hällmarkernas glesa buskskikt, som består av *Juniperus* och *Crataegus* tillsammans med *Prunus spinosa*, *Rosa canina* och *R. villosa*. I fältskiktet är *Rumex tenuifolius* och *Agrostis canina* ssp. *montana* konstanta. *Hieracium pilosella*, *Sedum telephium* och *Aira praecox* är också mycket allmänna. Övriga arter utmärkande vegetationen är *Allium vineale*, *Jasione montana*, *Sedum acre*, *S. annuum*, *Spergula vernalis* och *Teesdalia nudicaulis* samt *Cardamine hirsuta*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Scleranthus annuus* och *Viola tricolor*.

Segment H är exempel på en hällmarksvegetation, som blivit mera artrik på grund av att arter från kulturmark i närheten trängt in i samhället.

Segmenten A—C representerar tillnärmelsevis naturlig hällmarksvegetation omgiven av ekskog. *Quercus petraea* - *Deschampsia flexuosa* - samhället (se foto, fig. 3).

Segment J är beläget på ett berg i Västernäs, som sluttar mot havet i norr. I väster och öster når ett *Quercus robur* - *Stellaria holostea* - samhälle fram till hällmarken. I söder i jämnhöjd med bergets högsta del ligger en åker. Markförhållandena är här mera gynnsamma — grundvattnet från den högre liggande moränen översilar berget. Detta har givit upphov till en rikare hällmarksflora. Vegetationen i vissa klippskrevor har delvis ängsartad karaktär. Såsom framgår av tabellen är floran synnerligen artrik med bl.a. *Asplenium trichomanes*, *Dactylorhiza sambucina*, *Filipendula vulgaris*, *Geranium columbinum*, *G. sanguineum*, *Melampyrum cristatum*, *Serratula tinctoria* och *Veronica spicata*. Den sistnämnda arten är knuten till hällmarker i dioritområdet (karta, fig. 11). Flertalet av dessa arter är gemensamma med ekskogarnas brynsamhälle, *Knautia* - *Geranium sanguineum* - samhället.

Antalet sydligt suboceaniska arter är påfallande stort i hällmarksvegetationen. Denna kan karakteriseras som en mer eller mindre ängsartad, suboceanisk klippked (Sjörs 1956 s. 111) med *Quercus petraea* -

Tab. 5. Forts.

Segment	A	B	C	D	E	F	G	H	J	F/9
Antal arter	16	10	14	11	13	12	16	29	38	
<i>Solidago virgaurea</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Trifolium arvense</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
— <i>aureum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
— <i>repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
<i>Veronica officinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
— <i>spicata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
<i>Viola canina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
— <i>tricolor</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	+	2
<i>Viscaria vulgaris</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	—	2
<i>Agrostis tenuis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	2
<i>Bromus mollis</i>	—	—	—	—	—	+	—	+	—	2
<i>Calamagrostis epigeios</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	+	2
<i>Poa annua</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	2
— <i>pratensis</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	2

Segmentens storlek c:a 100 m².

A. 600 m ENE nordligaste gården i Östernäs, 10 VII 1961.

B. 700 m E östligaste gården i Östernäs, 11 VII 1958.

C. 800 m NE nordligaste gården i Östernäs, 10 VII 1961.

D. Gullö, 9 V 1959.

E. 200 m S Möcklöbron, 25 VII 1958.

F. 1000 m SE Senorens sjömärke, 4 VIII 1958.

G. 400 m NW Möcklöbron, 1 VI 1960.

H. Vid östligaste gården i Östernäs, 11 VII 1958.

J. 300 m ENE Senorens sjömärke, 14 VII 1961.

Deschampsia flexuosa - samhället som naturligt kontaktsamhälle. Den artrikare, torrängsartade varianten innehåller dessutom flera rent sydliga arter. Möjligen är det en rest av en klipptorräng, vars arter numera huvudsakligen ingår som apofyter i de kulturskapade skogsbrynen.

Kärr

Senoren är liksom övriga delar av det nederbördsfattiga Sydöstsverige fattigt på myrar. Mossevegetation förekommer ej. Tidigare har emellertid Torps mosse nordväst om Torp varit en verklig skogshögmosse. Nu är den utdikad och till större delen utschaktad. I torvschakten är ett fattigkärr utbildat. I övrigt är den vanligaste kärrtypen av hållkarskaraktär. De flesta är små och förekommer spritt inom utmarkernas hållmarksområden. »Tomosten» väster om Östernäs samt Västernäs »mosse» (fig. 9) sydost om byn är större kärr av denna typ (markerade på vegetationskartan, signatur 15). Samtliga hållkar har en flora av medelfattigkärrs typ (Du Rietz 1954, jfr Waldheim och Weimarck 1943). Vattenanalyser från de större kärren har givit följande resultat:



Fig. 9. Kärr med i förgrunden *Potamogeton polygonifolius* - samhälle, därbortom vid vattenbrynet *Pilularia globulifera* - mattor. — Fen with *Potamogeton* - community in the foreground, behind this *Pilularia* - carpets. — Västernäs »mosse», July 1953.

	pH	z_{red}	Na mmol/l	Cl mmol/l
Torps mosse	5,0	46	1,6	1,3
Tomosten	5,8	61	4,0	3,4
Västernäs mosse	5,5	32	0,6	1,5

Trots närheten till havet är halten av Na och Cl uppenbarligen inte anmärkningsvärt hög (jfr Malmer 1960, 1962).

En beskrivning av Tomostens vegetation får här representera kärrfloran. Tomosten är beläget i en svacka mellan en bergsrygg i sydväst och en annan i nordost inom ett större ljunghedsområde. Kärrvegetationen närmast fastmarken består av följande arter:

Drosera rotundifolia
Galium palustre
 — *uliginosum*
Hydrocotyle vulgaris
Lycopus europaeus
Mentha arvensis

Carex echinata
 — *leporina*
 — *nigra*
 — *oederi* var. *tumidicarpa*
 — *vesicaria*
Eriophorum angustifolium

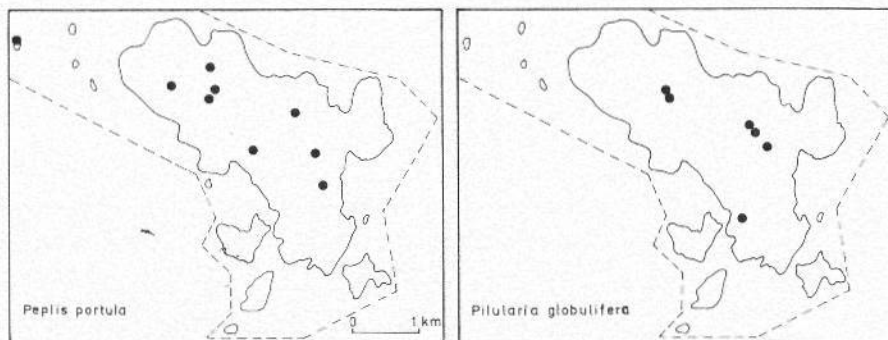


Fig. 10. Utbredningen av två kärrväxter karakteristiska för den förekommande kärrtypen. — Distribution of two fen plants characteristic for the fens of the island.

Menyanthes trifoliata
Potentilla anserina
Ranunculus repens
Veronica scutellata
Viola palustris
Agrostis canina ssp. *fascicularis*
 — *stolonifera*

Juncus conglomeratus
 — *effusus*
Molinia coerulea
Nardus stricta
Aulacomnium palustre
Sphagnum compactum
 — *inundatum*
 — *subsecundum*

Blötare förekommer ett samhälle med följande arter:

Alisma plantago-aquatica
Littorella uniflora
Pilularia globulifera
Potamogeton polygonifolius
Ranunculus flammula
 — *peltatus*

Glyceria fluitans
Juncus articulatus
 — *bulbosus*
Scirpus palustris
Calliergonella cuspidata
Drepanocladus fluitans

Västernäs »mosse» har samma artsammansättning som Tomosten. I centrala delen tillkommer dock *Phragmites communis* och *Typha latifolia*. I flera av de mindre hållkaren är också *Peplis portula* (karta fig. 10) vanlig.

De suboceaniska arterna spelar en mycket stor roll även i denna vegetation: *Hydrocotyle vulgaris*, *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera* (karta fig. 10) och *Potamogeton polygonifolius* sätter sin prägel på åtminstone de större kärren.

Kulturmark

På ön förekommer en intressant byflora. En sammanställning har gjorts på kartan fig. 11. Dessa växter är nästan helt koncentrerade till by-

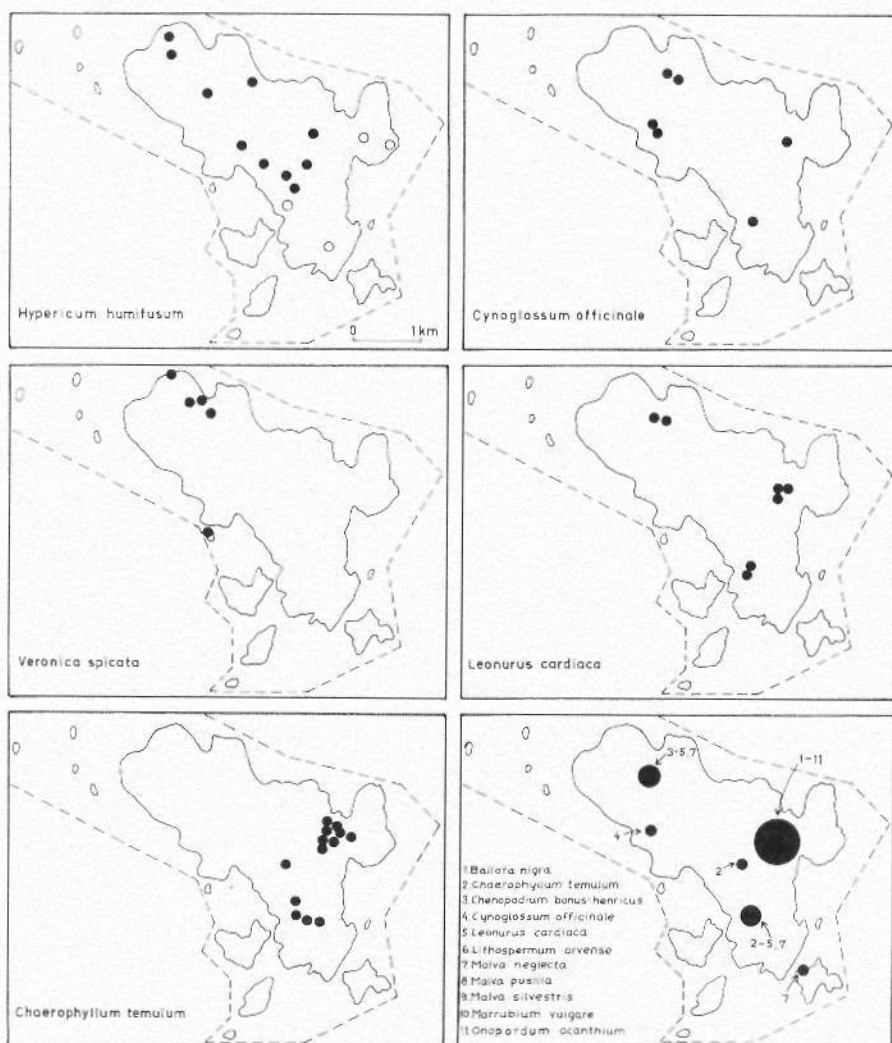


Fig. 11. Utbredningen av hedväxten *Hypericum humifusum* (öppna prickar markerar förekomst på trädesåkrar), hållmarksväxten *Veronica spicata* samt några byväxter. I nedre högra hörnet en sammanställningskarta för de senare. — Distribution of the heath plant *Hypericum humifusum*, the rock plant *Veronica spicata* and some plants characteristic of the old villages.

planerna, enstaka förekommer vid gamla torp. Störst är antalet dylika växter i Östernäs. Vid vägkanter märks *Chaerophyllum temulum*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Daucus carota*, *Rumex crispus*, *R. domesti-*

cus, *R. obtusifolius*. Den förstnämnda är en av de mera spridda arterna, men den är dock allra vanligast i Östernäs. *Gypsophila muralis* uppträder tämligen allmänt i gruset vid alla slags vägar. På och invid gårdsplanerna förekommer bl.a. *Arctium minus*, *A. tomentosum*, *Artemisia absinthium*, *A. vulgaris*, *Atriplex calotheca*, *A. latifolia*, *A. patula*, *Bal-lota nigra*, *Cynoglossum officinalis*, *Descurainia sophia*, *Humulus lupulus*, *Hyoscyamus niger*, *Leonurus cardiaca*, *Lepidium rudera-le*, *Lithospermum arvense*, *Malva neglecta*, *M. pusilla*, *M. silvestris*, *Marrubium vulgare* och *Onopordum acanthium*, av vilka flera är gamla nytto-växter.

Den odlade jorden är i allmänhet en sandig, svallad morän. Åkrarnas ogräsflora är relativt artrik, vilket åtminstone delvis har sin orsak i att jordbruket drives mindre rationellt på vissa gårdar. Även här har emel-lertid en sådan art som *Agrostemma githago* försvunnit under det sista decenniet. Förutom de helt triviala arterna förekommer följande: *Anagal-lis arvensis*, *Anchusa arvensis*, *Aphanes microcarpa*, *Arnoseris minima*, *Centaurea cyanus*, *Erysimum cheiranthoides*, *Gypsophila muralis*, *Knautia arvensis*, *Scleranthus annuus*, *Senecio vernalis*, *Spergula ver-nalis*, *Veronica triphylla* och *Apera spica-venti*. På trädesåkrar kan bl.a. tillkomma *Helichrysum arenarium*, *Hypericum humifusum* och *Jasione montana*. Ogräsfloran karakteriseras således av flera sydliga eller syd-ligt suboceaniska arter samt arter knutna till sandiga jordar.

Sammanfattning

Tidigare publicerade vegetationshistoriska undersökningar (Berglund 1962) tillsammans med växtsociologiska ger en antydan om den ursprungliga vegetationen på Senoren. En rikare ädellövskogstyp, nära besläktad med *Quercus robur* - *Stellaria holostea* - samhället, synes ha varit allmän, medan hedskogar med främst ek (stundom björk) hade en mera begränsad utbredning på bergssluttningar, där marken blivit pod-solerad (op. cit. fig. 5). Den öppna vegetationen var främst knuten till hållmarkerna (och havsstränderna). Den utgjordes av hållmarksvege-tation samt ofta i kontakt med denna fragment av torrängar samt gräs- och lavhedar.

Vidstående schema (fig. 12) visar sambandet mellan den nutida land-vegetationens olika samhällen. Dessa bildar ett mönster, där variations-riktningen rik—fattig fått utgöra en axel och graden av kulturpåverkan

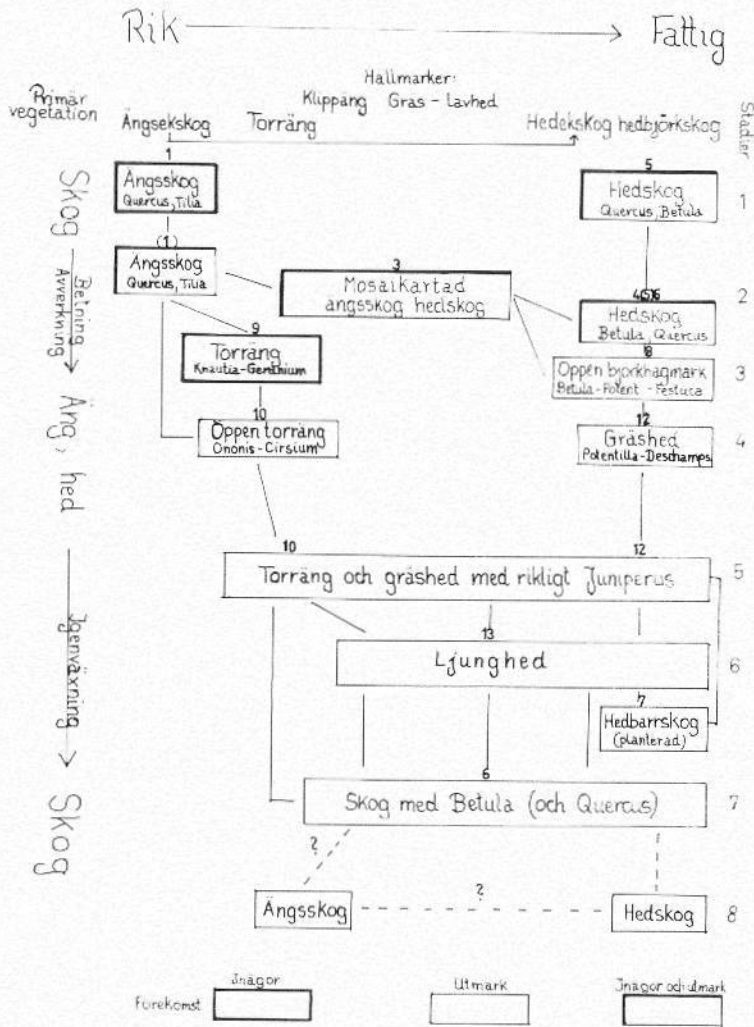


Fig. 12. Preliminärt schema över vegetationsdynamiken på Senoren. Siffrorna hänvisar till vegetationskartans beteckningar. — Preliminary scheme of the vegetational dynamics on Senoren. The numbers refer to the signatures of the vegetational map.

Explanations:

Topografi=Topography,

Rik — Fattig=Rich — Poor,

Primär vegetation=Primary vegetation,

Skog → etc.=Forest $\xrightarrow{\text{Grazing}}$ Meadow, heath $\xrightarrow{\text{Growing together}}$ Forest,
 $\xrightarrow{\text{Treefelling}}$

Stadium=Stage. For the rest, see Summary.

en annan. Avsikten är att härigenom åskådliggöra den vegetationsdynamik, som tidigare i korthet berörts i samband med vegetationsbeskrivningarna. Stadium 1 innefattar obetydligt kulturpåverkade skogar. Stadierna 2—4 är tydliga degenerationsstadier. Den växlande betningsintensiteten visar, att flera utvecklingsförlopp är reversibla. Stadierna 5—8 är regenerationsstadier. De två första stadierna är vanligast i inägorna, medan det tredje är sällsynt där. Övriga är främst knutna till utmarken.

Vegetationskartan (Pl. I) visar, att de rikare växtsambhällena är koncentrerade till främst tre områden, där de fattigare spelar en underordnad roll. Denna differentiering är i mycket ringa grad betingad av markunderlaget. Vid jämförelse med den topografiska kartan (op. cit. fig. 3) samt berggrundskartan (Pl. I) framgår visserligen, att den mark som har rikare växtsambhällen hör till den mera låglänta och mindre bergbundna. Områdena är också bland de bördigaste. Men dylik mark förekommer också annorstädes, särskilt i närheten av stränderna. Öns centrala delar är tämligen bergiga, men här förekommer bördiga dalgångar.

Det är tydligt, att den främsta orsaken till vegetationstypernas utbredning är människans sätt att utnyttja markens växtsambhällen nu och tidigare. Av vegetationskartan framgår, att de tre »rika» områdena sammanfaller med de tre byarnas inägor. De gamla stenmurarna mellan inägor och utmark markerar alltså en viktig vegetationsgräns. Av största betydelse är, att inägorna varit skyddade från betning under mycket lång tid. Ännu vid storskiftet i slutet av 1700-talet fanns mycket lundvegetation kvar i samtliga byars lövängar, dock något mindre i Torp, där åker redan hade stor utbredning. Under den efterföljande uppodlingsperioden blev skillnaderna större mellan byarna. I Torp blev nästan all inägomark åker, medan lundfragmenten började betas. I Västerås skedde ungefär detsamma, dock sparades några smärre lundar utefter stranden. Östernäs kom att framstå som den »rika» byn, där stora lundområden varken behövde uppodlas eller betas hårt (bl.a. inom det forna änggårdet). Som en följd av detta finner man, att *Quercus robur* - *Stellaria holostea* - samhället och dettas skogsbrynssamhälle, *Knautia* - *Geranium sanguineum* - samhället, samt *Quercus petraea* - *Deschampsia flexuosa* - samhället är betydligt vanligare i Östernäs än i övriga byar. Dessa samhällen hör till de första stadierna i utvecklings-schemat, och de är knutna till inägorna.

Den tilltagande betningen av inägomarken efter skiftet har stundom medfört en degeneration av ängsekskogen till en mosaikartad ängs- och hedekskog eller efter långvarig betning en hagmark med ek och björk.

där björken så småningom har kunnat få dominans. Även hedekskogen har utvecklats till en hagmark med ek eller björk. Intensiteten av kulturpåverkan ger således upphov till olika vegetationstyper. Detta är orsaken till att skarpa vegetationsgränser påträffas vid vissa ägogränser, i fält markerade med stenvmurar. I Östernäs framträder detta tydligt.

Även på utmarken kan man påträffa en rikare skogstyp (hagmark). En blandskog av ek och björk är tämligen vanlig i nordvästra delen av Torp. Ej heller här tycks denna förekomst bero på markunderlaget utan på att de aktuella ägoskiftena under en längre tid varit hägnade och skyddade för betning (op. cit. s. 410).

Vegetationskartan visar, att de fattigare vegetationstyperna, hedarna och hedbjörkskogarna, till största delen ligger utanför inägornas murar. Utmarken har tidigt, troligen redan vid bybildningen, börjat nyttjas hårt, för att ge bränsle och virke, men främst bete till kreaturen. 1700-talets kartor över utmarken (op. cit. fig. 6) visar, att hedarna helt satte sin prägel på utmarken för 200 år sedan. Det var gräshedar med enbuskar. I övrigt förekom sannolikt öppna, hårt betade björkskogar samt alskog i de talrika kärren. Emedan utmarken var odelad torde det ej ha rått någon större skillnad i betningens intensitet. Efter 1800-talets mitt har betningen starkt minskat, men olika inom skilda ägoskiften. Vidare har stora arealer uppodlats. Även detta har bidragit till att splittra upp de icke odlade områdena. Utmarksvegetationen ger därför ett mycket mosaikartat intryck med linjeräta vegetationsgränser, sammanfallande med ägo- eller åkergränser. Ordnade efter betesintensiteten är växtsamhällena följande: björkhagmark (typ a), mera öppen björkhagmark (typ c) och gräshed. Dessa representerar olika degenerationsstadier. Där betningen nyligen avtagit finner man gräshed med rikligt av enbuskar, samt där betningen upphört ljunghed eller hedbjörkskog (typ b). Dessa representerar regenerationsstadier. De skisserade relationerna mellan de nutida samhällena samt vegetationskartan bör jämföras med pollendiagrammet, op. cit. Pl. I.

För byarnas inägor torde gälla, att det åtminstone fram till tiden för storskiftet rådde en ungefärlig jämvikt mellan växtsamhällenas produktion och människans konsumtion (jfr Stålfelt 1960 ss. 383 ff.). Härefter har konsumtionen stundom fått övervikt, de mer eller mindre naturliga, rikare vegetationstyperna har förändrats. Inom vissa områden har i samband härmed råhumus börjat bildas. Människans verksamhet har alltså i sen tid orsakat en begynnande podsolering av tidigare näringsrika mulljordar. De podsolerade jordarna är emellertid ännu i minoritet inom inägorna.

Utmarkens växtsamhällen började däremot intensivt beskattas långt tidigare. Enligt pollenanalytiska undersökningar synes skogsvegetation börjat ersättas med hedsamhällen redan vid byarnas uppkomst, d.v.s. omkring slutet av järnåldern eller stundom något senare. Till följd härav har också podsoleringen börjat tidigare. I stort sett är inägorna brunjordsområden och utmarken ett podsoloidområde.

Senorens vegetation representerar ett karakteristiskt fragment av den sydiskandinaviska ädellövskogsregionen, såsom denna är utbildad i sydöstra Blekinge. Flertalet samhällen är sydliga, sydligt suboceaniska eller sydöstliga. Floristiskt är det stora antalet sydliga arter påfallande, samtidigt som flera nordliga arter (knutna till barrskogsregionerna) saknas: *Geranium silvaticum*, *Melampyrum silvaticum*, *Lycopodium annotinum*, *Ramischia secunda* m.fl. (jfr också artlistan från Hästholmen, G. E. och G. Du Rietz 1925). Kustbygden norr om Senoren utgör ett övergångsområde (Holmgren 1942, Olsson 1962).

Summary

Vegetation of the Island of Senoren

II. The Land Vegetation

This paper is a continuation of Berglund 1962, where the vegetational history of Senoren has been treated.

Senoren like the whole of southern Blekinge belongs to the deciduous forest region (Sjörs 1956), characterized by the dominance of oak-mixed forests. Floristically this area is characterized by the following floristic elements (op. cit.): the southern, the southern suboceanic and the southeastern.

The vegetation has been mapped (Pl. I). The number in parenthesis after each plant community below refers to this map. The communities have been studied by phytosociologic methods: analyses of segments (Du Rietz 1957), either the whole segment as a unit (some meadows at wood edges and rock vegetation) or small quadrates within these. The soil profiles have also been investigated. Special attention has been given to the dynamics of vegetation, the relations between the activity of man and the plant communities.

The *Quercus robur-Stellaria holostea*-community (1, table 1) is a meadow-oak-forest with a great number of southern and southeastern species. It is a dynamic vegetation because of grazing, it can be degenerated into a mosaic meadow- and heath-oak-forest (3) or by intense or prolonged grazing into a mixed forest of oak and birch with fragments of grass-heath vegetation (4). The *Quercus petraea-Deschampsia flexuosa*-community (5, table 1) is a heath-oak-forest of suboceanic type. Sometimes it also evolves

into grazing-communities. The *Betula verrucosa*-communities (6, 8) are mostly wooden pastures or grazed woodlands (sw. *hage*). One type is more open because of very intense and prolonged grazing: *B. verrucosa*-*Potentilla erecta*-*Festuca ovina*-community (8). In addition some *Alnus glutinosa*-fens (2) and planted *Pinus silvestris*-forests (7) occur.

The dry-meadows and grass-heaths are mostly products of more or less intense grazing. The *Knautia*-*Geranium sanguineum*-community (9, table 2 and 3) is a dry-meadow bound to the south-exposed wood edges of *Quercus robur*-*Stellaria holostea*-forests. The *Ononis repens*-*Cirsium acaule*-community (10, table 3) is a quite open dry-meadow. The flora in these meadows include several southern and southeastern species. Both belong to the steppe-like dry-meadows, the *Arrhenatherum pratense*-community (Sjörs 1956). The last mentioned is related to Andersson's (1950) "meadow grass heath" or Böcher's (1945) "closed continental dry-slope vegetation". — The *Rumex tenuifolius*-*Cladonia sylvatica*-community (12, table 3) is an open grass-heath occurring especially on sandy ground in hilly areas. Floristically it is related partly to the dry-meadows but still more to the *Corynephorus*-heath (cf. Andersson op. cit.) because the southern suboceanic species are very numerous. The *Potentilla erecta*-*Deschampsia flexuosa*-community (12, table 3) is a more extreme grass-heath with a poor, distinctly grass-dominated flora. On decreased grazing the grass-heaths evolve into heaths very rich in *Juniperus*, later on into *Calluna*-heaths.

There are two types of *Calluna vulgaris*-communities (13, table 4): (1) a normal type evolved from grass-heaths, which is very common, (2) a *Cladonia*-variant in rocky areas. These heaths belong to Gimingham's (1961) "*Calluna*-heath with *Vaccinium* spp." and Damman's (1957) "*Hylocomieto-Callunetum*" subassociation "*Hylocomieto-Callunetum hieracietosum*", that is an eastern heath-type.

The rock vegetation (14, table 5) comprises several southern suboceanic species. Segment J (table 5) represents a more rich rock-meadow vegetation with many southern species.

The fens (15) are morphologically of rock-fen type. The vegetation belongs to the moderately poor fens (Du Rietz 1954).

The old villages have a interesting flora, see map figure 11. The field vegetation is characterized by several southern species. The communities are typical for rather sandy areas.

The dynamics of vegetation have been summarized in figure 12, where the communities are arranged according to their relation to the activity of man and to the rich — poor direction of variation (Malmer 1962 pp. 32 ff., Persson 1961 pp. 106 ff.). The primary vegetation are meadow-oak-forests, dry-meadows, grass-lichen-heaths and heath-oak-(birch)-forests. Especially different grazing intensity has changed these communities to those vegetational types which nowadays can be studied. They can be arranged in four degenerative stages, 1—4, comprehending the development from forest to meadow or heath, and four regenerative stages, 5—8, the development from heath to forest when grazing has decreased or ceased. The first two stages are most common

in the stone-fenced "inägor" around the villages, the other are bound to the grazing area, "utmarken". (Cf. Berglund 1962, Pl. I.).

The vegetational map shows distinctly different distribution of rich and poor plant communities: the rich are generally to be found within the "inägor" and the poor on the "utmark". This differentiation is not caused by geology and topography but mainly by the activity of man (cattle grazing).

In the "inägor" there was an equilibrium between the production of the plant communities and the consumption of man at least before the eighteenth century (cf. Stålfelt 1960 pp. 383 ff.). After this the consumption has sometimes been greater, the richer plant communities have changed and podsolization processes have begun. In the "utmark", however, the consumption became much greater than production already at the time of the village foundation, that is about the end of Iron Age. For this reason the podsolization began much earlier in this area. Broadly speaking the "inägor" is brown earth areas and the "utmark" a podsoloid area (Linnermark 1960).

Explanations of Tables:

<i>Samhälle</i>	<i>segment</i>	<i>antal smårutor</i>	<i>antal arter</i>
Community	segment (Du Rietz 1957)	number of squares	number of species
F in tables 1, 3, 4=small quadrate frequency (op. cit. 1957 p. 30)			
F in tables 2, 5=segment frequency			
c=characteristic degree of cover (Malmer 1962 p. 49).			

Citerad litteratur

- ANDERSSON, O. 1950. The Scanian sand vegetation — a survey. — Bot. not. 1950. Lund.
- BERGLUND, B. E. 1957. Skärgården kring Karlskrona. — Natur i Blekinge. Uppsala. — 1962. Vegetation på ön Senoren. I. Vegetationshistoria. (Summary.) — Bot. not. 115. Lund.
- BLOMBERG, A. 1900. Geologisk beskrifning öfver Blekinge län (med karta). — Sv. geol. unders. Ser. Ca N:o 1. Stockholm.
- BÖCHER, T. W. 1945. Beiträge zur Pflanzengeographie und Ökologie Dänischer Vegetation. II. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 4, 1. Köpenhamn.
- DAMMAN, A. 1957. The South-Swedish Calluna-heath and its relation to the Callunetum-Genistetum. — Bot. not. 110. Lund.
- DU RIETZ, G. E. 1925. Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. — Sv. växtsoc. sällsk. handl. 8. Uppsala.
- 1954. Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. — Vegetatio 5—6. Den Haag.
- 1957. Vegetation analysis in relation to homogenousness and size of sample areas. — 8. Congr. Intern. Bot. Paris 1954. Compt. rend. des séances et rapp. et comm. déposés lors du congrès dans les sec. 7 et 8. Paris.
- 1961. Växtgeografiens grunder. Stencilrad.

- DU RIETZ, G. E. & G. 1925. Floristiska anteckningar från Blekinge skärgård. — Bot. not. 1925. Lund.
- GIMINGHAM, C. H. 1961. North European heath communities: a network of variation. — *The Journal of Ecology*, 49: 3. Oxford.
- HOLMGREN, B. 1942. Blekinges flora. — Karlshamn.
- HYLANDER, N. 1955. Förteckning över Nordens växter. 1. Kärlväxter. — Lund.
- IVARSSON, R. 1962. Lövvegetationen i Mollösunds socken. (Zusammenfass.) — *Acta phytogeogr. succ.* 46. Uppsala.
- JENSEN, C. 1939. Skandinavien's bladmossflora. — Köpenhamn.
- LINDQUIST, B. 1959. Forest vegetation belts in southern Sweden. — *Acta horti gotoburg.* 22. Göteborg.
- LINNERMARK, N. 1960. Podsol och brunjord. (Summary.) — Publ. from the Inst. of Mineralogy, Paleontology and Quaternary Geology, Univ. of Lund 75. Lund.
- NYHOLM, E. 1954—1962. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 1—5. — Lund.
- MAGNUSSON, A. H. 1936. Förteckning över Skandinavien's växter. 4. Lavar. — Lund.
- MALMER, N. 1960. Some ecologic studies on lakes and brooks in the South Swedish uplands. — Bot. not. 113. Lund.
- 1962. Studies on mire vegetation in the archaic area of Southwestern Götaland (South Sweden). I. Vegetation and habitat conditions on the Åkhult mire. — *Opera botanica* 7: 1. Lund.
- OLSSON, K. 1962. Vegetation och flora i södra delen av Jämjö socken. — Manuskript.
- PERSSON, Å. 1961. Mire and spring vegetation in an area north of Lake Torneträsk. Torne Lappmark, Sweden. I. Description of the vegetation. — *Opera botanica* 6: 1. Lund.
- PETTERSSON, B. 1958. Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. (Zusammenfass.) — *Acta phytogeogr. succ.* 40. Uppsala.
- SJÖRS, H. 1956. Nordisk växtgeografi. — Stockholm.
- STEEN, E. 1958. Betesinflytelser i svensk vegetation. (Summary.) — *Stat. jordbruksförsök. Medd.* 89. Uppsala.
- STERNER, R. 1922. The continental element in the flora of South Sweden. — *Geogr. ann.* 4. Stockholm.
- STÄLFELT, M. G. 1960. Växtekologi. — Stockholm.
- WALDHEIM, S. 1944. Die Torfmoosvegetation der Provinz Närke. — *Lunds Univ. årsskr.* N. F. Avd. 2. 40: 6. K. Fysiograf. sällsk. handl. N. F. 55: 6. Lund.
- WALDHEIM, S. & WEIMARCK, H. 1943. Bidrag till Skånes Flora 18. Skånes myrtyper. (Summary.) — Bot. not. 1943. Lund.

Pl. I. Vegetationskarta över Senoren (Skala 1 : 20 000). Streckade linjer: gränser (ofta stenmurar) mellan inägor och utmark, krysslinjer: gränser (stenmurar) mellan byarna. Ö: Östernäs, V: Västernäs, T: Torp. I nedre vänstra hörnet en geologisk karta visande områden med till större delen blottad berggrund (Blomberg 1900). — Vegetational map of Senoren (scale 1 : 20 000). Broken lines: fences for "inägor", cross-lines: fences between the villages. In the left corner below a geological map showing areas where most of the bedrock is uncovered. — (För spridning godkänd i Rikets allmänna kartverk den 4 febr. 1963).

Skogar — Forests

Ängsserie: — Meadow series:

- 1 *Quercus robur* - *Stellaria holostea* - smh.
- 2 *Alnus glutinosa* - smh.
- 3 Mosaikartad ängs- och hedekskog (ekhagmark). — Mosaic meadow- and heath-oak-forest (grazed oak woodland).
- 4 Blandskog av ek och björk med gräshedsfragment (ek-björkhagmark). — Mixed forest of oak and birch with grass-heath fragments (grazed oak-birch woodland).

Hedserie: — Heath series:

- 5 *Quercus petraea* - *Deschampsia flexuosa* - smh.
- 6 *Betula verrucosa* - smh. s.str. (björkhagmark). — (Grazed birch woodland).
- 7 *Pinus silvestris* - smh.
- 8 *Betula verrucosa* - *Potentilla erecta* - *Festuca ovina* - smh. (öppen björkhagmark). — (Open grazed birch woodland).

Öppen vegetation — Open vegetation

Ängsserie och stäppserie: — Meadow and steppe series:

- 9 *Knautia* - *Geranium sanguineum* - smh.
- 10 *Ononis repens* - *Cirsium acaule* - smh.
- 11 Övrig torrängsvegetation. — Other dry-meadow vegetation.

Hedserie: — Heath series:

- 12 { *Rumex tenuifolius* - *Cladonia sylvatica* - smh.
 - 12 { *Potentilla erecta* - *Deschampsia flexuosa* - smh.
 - 13 *Calluna vulgaris* - smh.
 - 14 Hällmarker. — Rock vegetation.
 - 15 Kärr. — Fens.
 - 16 Strandäng samt övrig fuktäng. — Shore meadows and other moist meadows.
- Områden utan beteckning: kulturmark (åkrar, tomter, vägar). — Areas without signature: fields, building-lots, roads.

Ljungskär

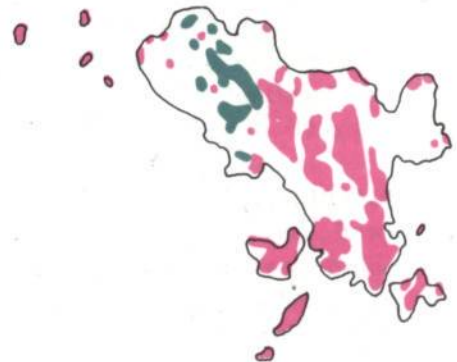
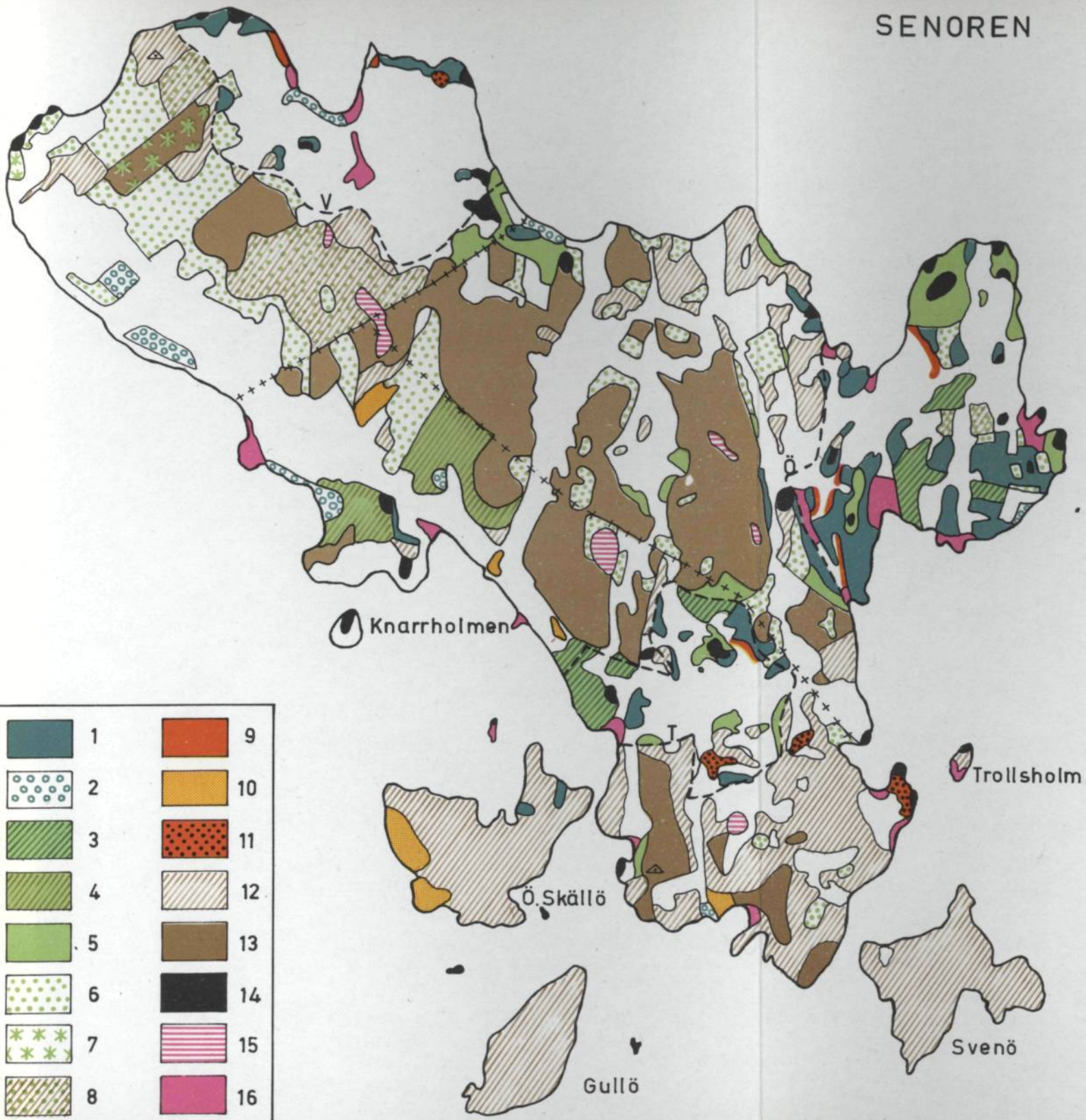
Annaskär

L.
Kyrkoskär

St.



0 1 km



diorite
gneiss, granite
granite-gneiss

0 1 km

	1		9
	2		10
	3		11
	4		12
	5		13
	6		14
	7		15
	8		16

Studies in the Family Orobanchaceae. IV. Embryology of *Boschniackia himalaica* Hook. and *B. tuberosa* (Hook.) Jepson, with Remarks on the Evolution of the Family

By B. TIAGI

Department of Botany, University of Rajasthan, Jodhpur, India

Boschniackia himalaica is a temperate and sub-alpine plant occurring in the Himalayas on the roots of species of *Rhododendron*. Another species, *B. tuberosa*, is a parasite on the roots of *Arctostaphylos andersonii* and grows on the Santa Cruz mountains in the U.S.A. The gynoeceum is bi- or tri-carpellary in the former and tetra-carpellary in the latter. The ovary is unilocular.

The material was processed and embedded in paraffin in the usual way. Sections were cut at various thicknesses and stained in Safranin-Fast Green.

Microsporogenesis and Male Gametophyte

The anther is four lobed with a crescent shaped band of microspore mother cells in each lobe. There are four wall layers: epidermis, endothecium, a middle layer and tapetum. The endothecium, often coupled with some cells of the middle layer, develops fibrous thickenings (Fig. 1). The mature pollen grains are two-celled (Fig. 2). In some anther lobes, the pollen grains become angular by mutual pressure (Fig. 3). This has also been observed in *Aeginetia indica* (Tiagi, 1952 b).

The anthers are two lobed in *Aeginetia* (Juliano, 1935; Tiagi, 1952 b) and *Striga* (Tiagi, 1956). In most members of the Orobanchaceae, however, the four-lobed condition prevails. Usually there are two middle layers although at places more than two may occur in *Cistanche* (Tiagi, 1952 a) and *Aeginetia* (Tiagi, 1952 b). *Orobanche* (Srivastava, 1939;

Tiagi, 1951) and *Striga* (Tiagi, 1956) have only one middle layer. It is significant that both in *Striga* (Tiagi, 1956) and in the Orobanchaceae the microspore mother cells in the anther lobes are arranged in the form of a crescent shaped band. This is best developed in *Cistanche* (Tiagi, 1952 a; Kadry, 1952). Thickenings are invariably present on the epidermis as well as the endothecium, often extending to the cells of the middle layers. Sometimes, however, they are only weakly developed as in *Orobanche* (Tiagi, 1951) and *Cistanche* (Tiagi, 1952 a). Kadry (1952) denies their presence in the endothecium of *C. tinctoria*.

A few buds of *Boschniackia himalaica* showed the germination of pollen grains *in situ*. As the tube emerges the pollen grain end shows a large vacuole which advances into the tube (Figs 4—6). The vegetative nucleus, which is larger in size and takes a dull deep stain, heads the pollen tube. The generative cell is smaller and has a distinct hyaline cytoplasm (Fig. 6). In some cases it was still in the grain while the vegetative nucleus has advanced sufficiently into the tube (Fig. 5). Nevertheless, the generative cell eventually overtakes the vegetative nucleus which becomes flattened and is destined to disintegrate (Figs. 7, 8). Division of the generative cell has not been observed.

Ovule

The ovules are borne on massive T-shaped parietal placentae. The ovule is anatropous, unitegmic and tenuinucellate. During megasporogenesis the integument remains at a level lower than the tip of the nucellus. However, it later grows upwards and encloses a space which is eventually occupied by the enlarging embryo sac (cf. Kadry, 1953).

As the nucellus disintegrates, the innermost layer of the integument becomes glandular and appears like a tapetum. Its cells are invariably uninucleate. It is obvious that the endothelium transfers food materials from the integument to the developing embryo sac. Ultimately, however, it becomes thickened and takes up the function of protecting the growing endosperm and embryo. The endothelium does not have the typical epithelial structure in *Aeginetia* (Tiagi, 1952 b) and its cells are highly vacuolated.

Cells having spiral and reticulate thickenings occur in the integumentary cells in the region around the micropyle in *Boschniackia tuberosa* (Fig. 34). Such thickenings have not been observed so far in other members of the Orobanchaceae but have recently been seen in *Anticharis linearis* (Goyal, 1960).

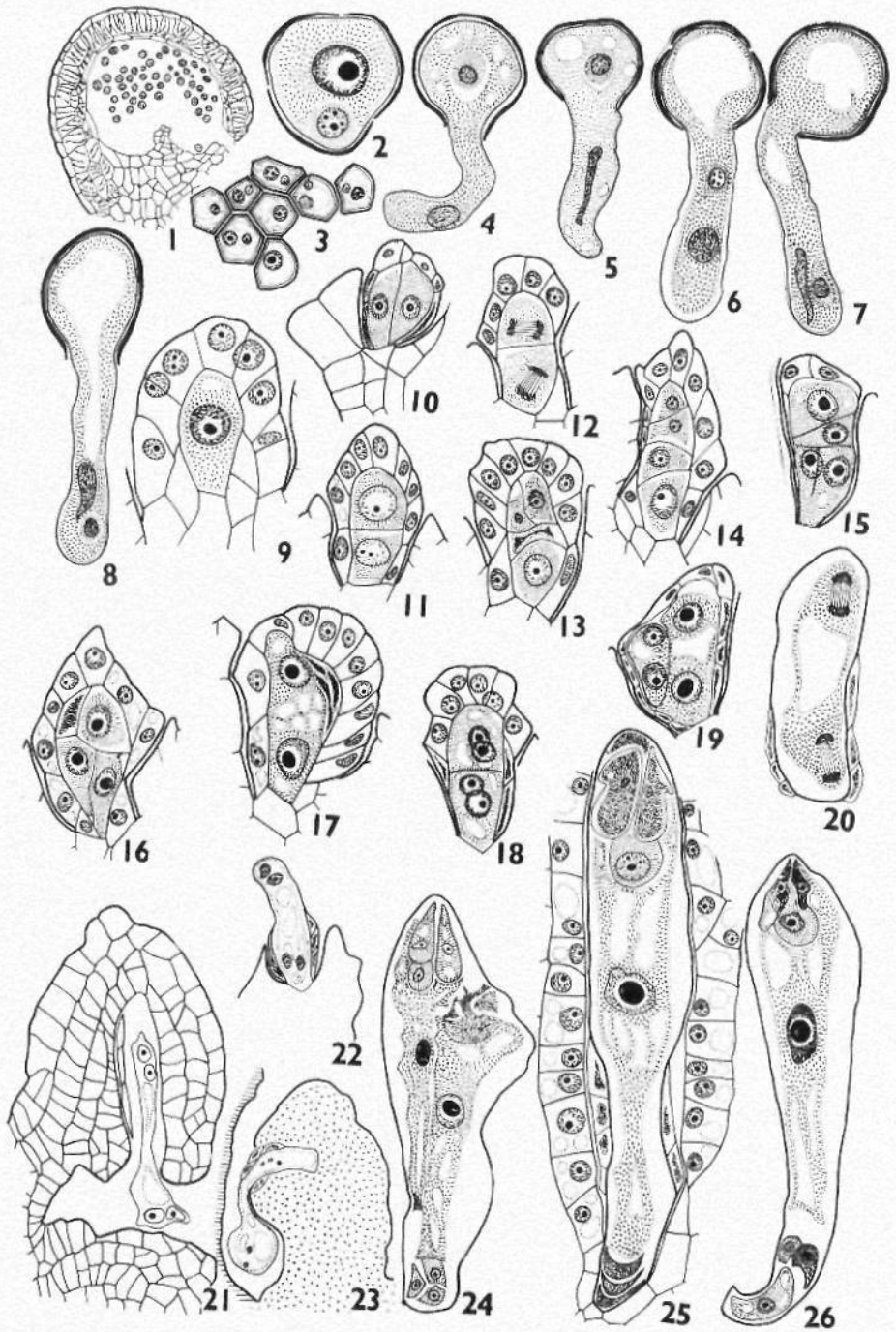
The outermost layer of the integument is usually enlarged in all the members of the family. In *B. himalaica*, however, some cells become extraordinarily elongated in a plane at right angles to the ovule, giving it a winged appearance (Fig. 35).

Megasporogenesis

There is usually a single archesporial cell which functions directly as the megaspore mother cell (Fig. 9). Sometimes there may be two similar sized megaspore mother cells (Fig. 10). Development of one archesporial cell is the rule in the family. Nevertheless, two or more have been seen in *Christisonia neilgherrica* (Worsdell, 1897) and *Cistanche tinctoria* (Kadry, 1953). The mother cell undergoes meiotic divisions to give rise to a linear, slightly curved tetrad of four megaspores (Figs. 11, 14). Such a tetrad is characteristic of the family and of *Striga* belonging to the Scrophulariaceae (Tiagi, 1956). T-shaped tetrads are not infrequent (Figs. 12, 13, 15) and one decussate tetrad was also observed (Fig. 16). Fig. 18 shows two megaspores of the same tetrad developing precociously into binucleate embryo sacs; the other two megaspores have been absorbed. A precocious development of more than one megaspore has also been observed in *Striga* (Tiagi, 1956).

Embryo Sac

The functioning megaspore divides three times to give rise to an eight nucleate, monosporic, Polygonum type of embryo sac (Figs. 17, 19, 20, 25, 26). It is possible that in exceptional cases a bisporic development occurs (Fig. 18). Sometimes two embryo sacs may originate in the same ovule (Figs. 18, 19). In one case two such embryo sacs had almost fused into one (Fig. 24). Glišić (1929) too observed two completely developed embryo sacs in an ovule of *Orobanche* and Kadry (1953) in *Cistanche tinctoria*. In *B. himalaica* sometimes the young embryo sac may consume the nucellus and project out of the ovule into the cavity of the ovary (Figs. 21—23). Maheshwari (1950) has quoted a number of cases of protrusion of the embryo sacs into the ovarian cavity. Glišić (1929) observed this in many ovules of *Orobanche hederæ*. In *Pedicularis silvatica* (Berg, 1954) the embryo sac pierces the nucellar epidermis and about three fourths of it becomes naked. In *Torenia* also (Krishna Iyengar, 1941; Guilford & Fisk, 1951) the apical portion of the embryo sac grows out through the micropyle. Khan (1954) described the pro-



trusion of the upper bulbous portion of the embryo sac of *Utricularia flexuosa* into the ovarian cavity.

The embryo sac is usually broader in the middle and tapers at both ends. Its chalazal end becomes curved in a characteristic way (Fig. 26). The synergids are pyriform, prominently hooked and have basal vacuoles. These are ephemeral in nature and may show signs of degeneration even before fertilization. The egg protrudes beyond the synergids into the cavity of the embryo sac. The polar nuclei fuse and secondary nucleus comes to lie near the egg apparatus. The antipodal cells are arranged in a linear fashion (Fig. 25) or one may be lying over the others or *vice versa* (Fig. 26). They degenerate soon after fertilization but their remains are recognisable during the development of the endosperm and embryo. However, they do not seem to play any significant role in the nutrition of the embryo sac (cf. Kadry, 1953). In some embryo sacs the egg apparatus had degenerated although the other nuclei were still in healthy condition.

Pollination and Fertilization

The flowers are protandrous and cross-pollination seems to be the rule. Self-pollination can also occur sometimes since in the mature flowers the style is usually curved just below the stigma, thereby touching the anthers. Fertilization is porogamous. Usually one synergid is destroyed by the impact of the pollen tube which is prominent and persistent. The latter also introduces a number of X-bodies which make it difficult to observe details of the process of fertilization. It appears that syngamy and triple fusion are accomplished simultaneously although Kadry (1953) says that this is not so in *Cistanche tinctoria*. According to

Figs. 1—26. — *Boschniakia* (Figs. 1—3, 9, 25 are of *B. tuberosa* and the rest of *B. himalaica*).

Fig. 1. Part of anther showing fibrous thickenings. — Fig. 2. Two celled pollen grain. — Fig. 3. Angular pollen grains. — Figs. 4—8. Stages in the germination of the pollen grain. — Fig. 9. Megaspore mother cell. — Fig. 10. Two megaspore mother cells. — Fig. 11. Dyad. — Fig. 12. Same, dividing. — Figs. 13, 14. T-shaped and linear tetrad of megaspores. — Figs. 15, 16. T-shaped inverted and decussate tetrads. — Fig. 17. Two nucleate embryo sac, just protruding; note the degenerating megaspores. — Fig. 18. Two binucleate embryo sacs, precociously developed. — Fig. 19. Two binucleate embryo sacs in the same nucellus. — Fig. 20. Two nucleate embryo sac, dividing. — Figs. 21—23. Embryo sacs growing out of the nucellus. — Fig. 24. A twin 'compound' embryo sac. — Figs. 25, 26. Embryo sacs.

Juliano (1935) autogamy is the most potent feature in the pollination of *Aeginetia*; insects playing only a minor role. Pollen grains are shed on the stigma before the opening of the flowers.

Endosperm

The development of the endosperm is of the Brunella type (Schnarf, 1929) and conforms to several other Orobanchaceae (Glišić, 1929; Tiagi, 1951, 1952 a, 1952 b; Kadry, 1955) and *Striga* (Tiagi, 1956).

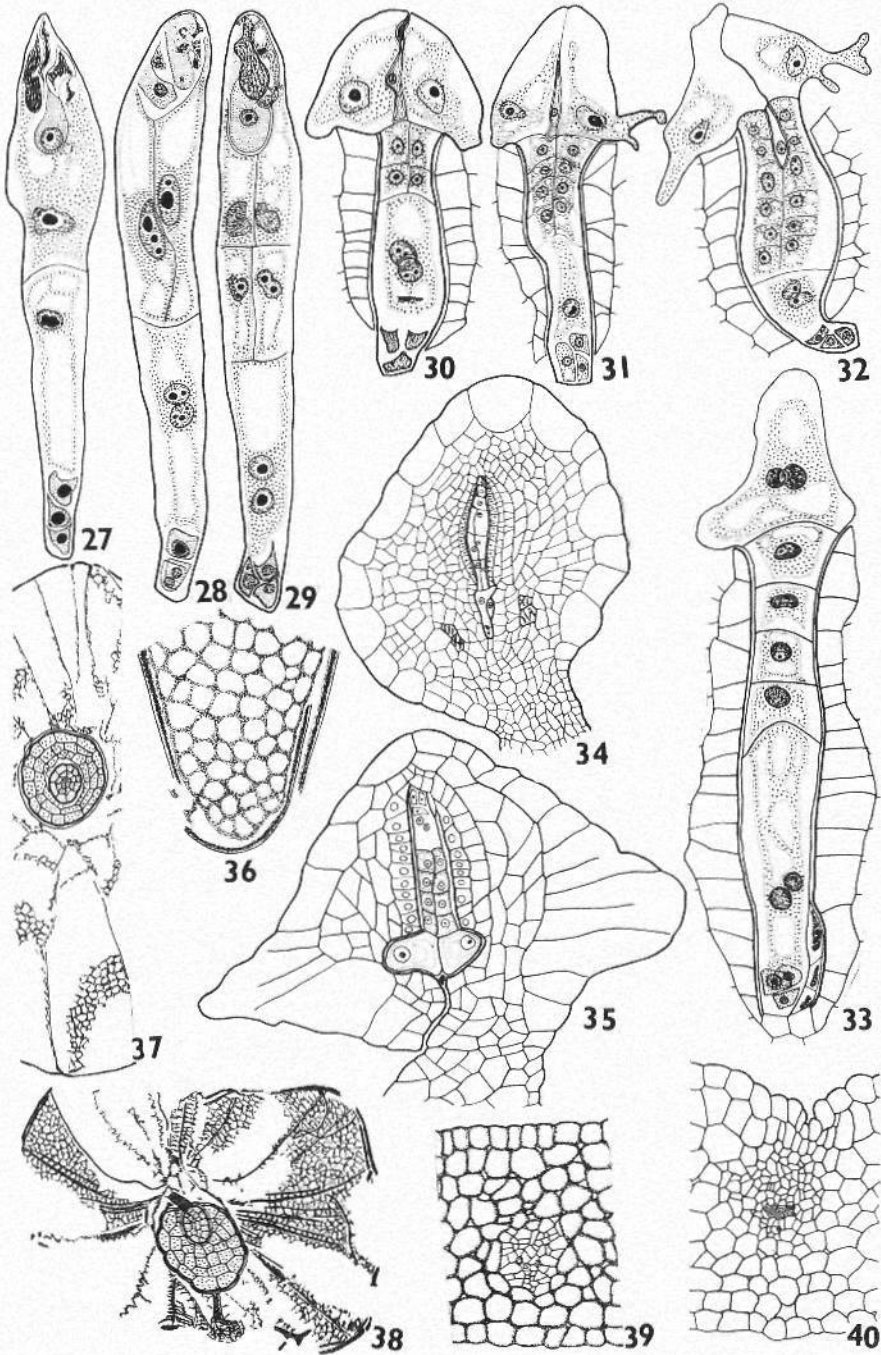
After triple fusion, the primary endosperm nucleus moves to the middle of the embryo sac. The first division is followed by a transverse wall which divides the sac into the primary micropylar and chalazal chambers (Fig. 27). The former is more densely cytoplasmic than the latter. The next division in the micropylar chamber is followed by a vertical wall (Fig. 28) while in the chalazal chamber there is no wall formation and the cell becomes binucleate (Figs. 28—30). In *Aeginetia* (Tiagi, 1952 b) it remains uninucleate.

The two cells of the micropylar chamber divide transversely cutting off the two micropylar haustorial cells (Fig. 29). The central cells divide to give rise to the cells of the endosperm proper which differentiate into the narrow 'isthmus' or the 'sterile micropylar piece' of the endosperm and the broader 'fertile piece'. It is through the intermediary isthmus cells that the food is conducted from the micropylar haustorial cells and stored in the endosperm proper. The isthmus disintegrates after serving its function.

Cassera (1935) and Srivastava (1939) state that in *Orobanche* the first division of the micropylar chamber is usually longitudinal followed by a transverse division (their type -A) but sometimes the first division is transverse (their type -B) and is followed by a longitudinal division. Further, they as well as Kadry (1955) think that the micropylar hausto-

Figs. 27—40. *Boschniakia* (Figs. 27—29, 33, 34, 39 are of *B. tuberosa*, rest of *B. himalaica*).

Fig. 27. Embryo sac, micropylar and chalazal chambers. — Fig. 28. Same, micropylar chamber divided vertically, chalazal chamber binucleate. — Fig. 29. Same, transverse division in micropylar chamber. — Fig. 30. Micropylar haustorial cells, developing precociously. — Figs. 31, 32. Micropylar haustoria. — Fig. 33. Endosperm, lateral view. — Fig. 34. Ovule, integumentary thickenings at the micropylar region. — Fig. 35. Same, appendage like outgrowths of the integument. — Fig. 36. Reticulate thickenings in testa. — Figs. 37, 38. T. S. and L. S. of seed. — Figs. 39—40. T. S. ovary wall.



rial cells divide to give rise to the isthmus part of the endosperm. They designate the haustorium as the 'fertile piece of the endosperm'. The micropylar haustorial cells become swollen to form large vesicular, vacuolated cells with hypertrophied nuclei (Figs. 30—33). These give out branched processes which invade the tissue of the integument (Figs. 31, 32). Glišić (1929) observed that the haustorial cells may sometimes bulge out of the micropyle and the haustorial branches may pierce through and come out of the integument. In *Aeginetia* (Tiagi, 1952 b) such extra-integumentary branches may even invade the funiculus. The two micropylar haustorial cells are uninucleate in *Boschniakia* and this is also true of *Aeginetia indica* (Tiagi, 1952 b) and *Orbanche cernua* (Tiagi, 1951). In *Orobanche* (Glišić, 1929; Tiagi, 1951), *Cistanche* (Tiagi, 1952 a; Kadry, 1955), and *Striga* (Tiagi, 1956) they are binucleate.

The binucleate chalazal chamber functions directly as the chalazal haustorium but remains rather stunted. Kadry (1955) calls it the chalazal endosperm.

Embryo

The zygote rests for a long time. The mature embryo is an oval mass of cells without any differentiation into the usual embryonal organs (Fig. 38). A similar undifferentiated embryo has also been described in the other Orobanchaceae so far studied. The mature embryo of *Striga orobanchoides* shows feebly developed cotyledons while in *S. euphrasioides* (Tiagi, 1956) the cotyledons are slightly better developed.

Seed and Fruit

The seed is an ovoid structure (Figs. 37, 38). The outermost layer of the integument becomes highly enlarged and develops reticulate thickenings (Fig. 36). In *Aeginetia* (Tiagi, 1952 b) the lignified thickenings in the testa are laid down spirally while in *Cistanche* (Tiagi, 1952 a; Kadry, 1955) they are reticulate, even pitted.

The inner wall of the endothelium becomes cutinised. The outermost layer of the endosperm also develops a cuticle which acts as a protective layer around the endosperm and embryo. Kadry (1955) denies the occurrence of any cuticle on the endosperm and mentions that the endothelial cells are suberised.

The embryo is found in the upper region of the endosperm just beneath the micropyle and the canal like narrow passage formed by the disintegration of the micropylar haustorium and the isthmus cells. A similar narrow canal can also be seen at the base of the seed arising due to the collapse of the chalazal haustorium (Fig. 38).

The capsule dehisces along the groove formed in line with the dorsal bundles into two, three or four valves. In *Boschniackia tuberosa* the cells of the pericarp become thick walled (Fig. 39) while in *B. himalaica* (Fig. 40) they remain thin and later become shrivelled. The fruit wall simply flakes away in *Aeginetia* (Tiagi, 1952 b). There are thickenings in the pericarp which assist in the dehiscence of the capsule along the dorsal line in *Cistanche* (Tiagi, 1952 a) and *Striga* (Tiagi, 1956).

Discussion

Male gametophyte: Pollen grains of the Orobanchaceae are tricolpate and two-celled. Juliano (1935) erroneously regarded the generative cell as the generative nucleus. Kadry (1952) writes that the faintly stained vegetative nucleus remains close to the apex of the pollen tube, while the generative nucleus becomes elongated and divides. My observations, however, suggest just the opposite interpretation.

Megasporogenesis: Chalazal megaspore is curved in a characteristic way towards the funiculus. Since it is the functional megaspore, it lends curvature to the chalazal end of the embryo sac also. It is significant that the same feature is also shared by *Striga* (Tiagi, 1956).

Fertilization: My observations show that syngamy and triple fusion take place simultaneously. Kadry's statement that in *Cistanche tinctoria* the egg fuses with the male nucleus after a few divisions of the endosperm does not appear to be plausible. The two free nuclei referred to by Kadry (1953, Fig. 18 A and 1955, Fig. 1) as endosperm nuclei appear to be unfused polar nuclei. This also applies to Cooke & Shively's (1904) report of a precocious division of the endosperm nucleus prior to fertilization.

The pollen tube is persistent. According to Kadry (1955) it may act as an organ for the transfer of nutrient materials to the embryo sac. The role of such persistent pollen tubes has been discussed by Maheshwari & Johri (1950) and I am in agreement with their view that they are dead structures without any nutritive function.

Endosperm: Cassera (1935) and Srivastava (1939) state that the endosperm develops in two ways. I find, however, that in the Orobanchaceae, endosperm development always follows a uniform pattern. This has also been asserted by Glišić (1929). Kadry (1955) further discussed this problem in detail and concluded that only one type of endosperm is found in *Cistanche tinctoria*.

Cassera (1935), Srivastava (1939) and Kadry (1955) state that micropylar haustorial cells divide to give rise to a number of small cells, surrounding the proembryo and forming the so called 'isthmus'. On the contrary, the two micropylar haustorial initials which are separated at the third division of the endosperm do not undergo any further divisions. Instead, they become vesicular, vacuolated, have one or two nuclei and give out branches in the integument. Frequently their metamorphosis into haustorial cells is very precocious (Fig. 30). Cassera (1935) and Srivastava (1939) are also mistaken in calling the micropylar haustorial cells as the 'fertile piece of the endosperm'. In fact, such expressions as fertile and sterile were applied by earlier botanists to distinguish between the 'isthmus' endosperm which is not a storage tissue-'sterile part', and the central broader endosperm tissue which stores large quantities of food-'fertile part'.

In the Orobanchaceae in general and in *Striga orobanchoides* of the Scrophulariaceae, the chalazal haustorium is weak and stunted. However, in *S. euphrasoides* and other non-parasitic members of the family, it is better developed and more aggressive. This shows that the parasitic habit has direct effect on its nature.

Embryo: Development of the embryo in the Orobanchaceae is of the Crucifer type (Maheshwari, 1950) except in *Aeginetia indica* (Tiagi, 1952 b) where the suspensor is always single-celled and the development seems to correspond to the Caryophyllad type (Johansen, 1950). Kadry (1955) misquotes Tiagi (1952 a) when he writes that in *Cistanche tubulosa* the suspensor is a single long tapering cell situated in between the cells of the narrow isthmus region of the endosperm. This really applies to *Aeginetia indica*, referred to above. From Kadry's (1955) sketches it is clear that he has misinterpreted the embryonal development in *Cistanche tinctoria* as of the Caryophyllad type. The vesicular basal cell, which he regards as suspensor cell, is really not a part of the embryo at all. According to him the basal cell does not divide and it is the terminal cell which divides transversely. In fact, terminal cell divides vertically and the basal cell transversely giving rise to a T-shaped pro-

embryo of Crucifer type. His sketches admit this interpretation and show a suspensor of a few cells as in *Cistanche tubulosa* (Tiagi 1952 a) and *Orobanche cernua* (Tiagi, 1951).

Striga orobanchoides — a total root parasite has very feebly developed cotyledons whereas in *S. euphrasioides* the cotyledons are somewhat better developed (Tiagi, 1956). This shows that the parasitic habit has a direct effect in reducing the embryonal organs. In highly evolved parasites, therefore, the embryo is an undifferentiated mass of cells.

Evolution of the Orobanchaceae

Some phylogenists regard the Orobanchaceae as allied to the Gesneriaceae. Although both show parietal placentation, the Gesneriaceae are completely autotrophic and it does not seem proper to attach undue importance to just one character, that of placentation.

From a general study of the morphology of the Orobanchaceae and Scrophulariaceae, Boeshore (1920) has produced overwhelming evidence that 'direct and distinct continuity can be established from non-parasitic through semi-parasitic Scrophulariaceae to the most degraded parasites of the family and that these again show direct continuity with the still more degraded and condensedly parasitic types of Orobanchaceae' and that 'the two types should be treated in continuous descending series from the highest to the most degraded genera'. Glišić (1929) also concluded that the Scrophulariaceae and Orobanchaceae agree so thoroughly in their endosperm development that it will not be wrong to unite the two families into one. Cassera (1935) similarly found that the flower structure of Orobanchaceae strongly suggests that of Scrophulariaceae.

The main features of affinity between the Scrophulariaceae and Orobanchaceae lie in the development of the gametophytes, endosperm, embryo and seed formation. While a number of types and variations are met with in the Scrophulariaceae, the mode of endosperm development in *Striga orobanchoides* (Tiagi, 1956) is essentially similar to that occurring in the Orobanchaceae. Besides this, *S. orobanchoides*, resembles the Orobanchaceae in some of the important respects, namely: The chalazal megaspore is curved towards the funiculus which also leads to a curvature in the embryo sac. Endosperm haustoria are essentially similar to those found in the Orobanchaceae. Embryonal development is of the Crucifer type and there is considerable similarity in seed structure.

Striga belongs to the subfamily Rhinanthoideae which includes a number of parasitic as well as nonparasitic genera. I think that the derivation of the Orobanchaceae from this subfamily, through forms like *Striga orobanchoides* offers no major difficulties.

Summary

The pollen grains of *Boschniackia* are two-celled and often remain in a compact mass, becoming angular by mutual pressure. Germination may occur *in situ*. The generative cell heads the tip of the pollen tube.

The ovule is anatropous, unitegmic and tenuinucellate. The megaspore tetrads may be linear, T-shaped or decussate. More than one megaspore may develop resulting in twin embryo sacs. The embryo sac is of Polygonum type. Its chalazal end is characteristically curved. The synergids may degenerate even before fertilization; the antipodals are persistent.

Syngamy and triple fusion occur simultaneously. The endosperm is of the Brunella type. The micropylar haustoria are uninucleate and aggressive; the chalazal haustorium is weak and binucleate. Internal thickenings develop in the integumentary cells around the micropyle. The seed has a large reticulately thickened, one-layered testa enclosing the endosperm and the undifferentiated embryo.

Some phylogenists regard the Orobanchaceae as allied to the Gesneriaceae while others think that it is related to the Scrophulariaceae. The mode of development in *Striga orobanchoides* is remarkably similar to that occurring in the Orobanchaceae. It is therefore, concluded that Orobanchaceae is derived from the family Scrophulariaceae (Rhinanthoideae) through forms like *Striga orobanchoides*.

Acknowledgements

I am grateful to Professor P. Maheshwari for guidance and to Professor C. V. Subramanian for encouragement. For sending the material thanks are due to Dr. M. L. Banerji (Meerut), Dr. S. N. Mitra (Darjeeling) and Dr. H. F. Copeland (California).

Literature Cited

- BERG, R. Y. 1954. Development and dispersal of the seed of *Pedicularis silvatica*. Nytt. Mag. Naturv. (Oslo) 2: 1—60.
- BOESHORE, I. 1920. The morphological continuity of the Scrophulariaceae and Orobanchaceae. Contr. bot. Lab. Univ. Pa. 5: 139—177.
- CASSERA, J. D. 1935. Origin and development of the female gametophyte, endosperm and embryo in *Orobanche uniflora*. Bull. Torrey bot. Cl. 62: 455—466.
- COOKE, E. & SHIVELY, A. F. 1904. Observations on the structure and development of *Epiphagus virginiana*. Contr. bot. Lab. Univ. Pa. 2: 352—398.
- GLIŠIĆ, L. M. 1929. Über die Endosperm und Haustoriumbildung bei *Orobanche hederæ* Duby. und *O. gracilis* Sm. Bull. Inst. bot. Univ. Belgrade 2: 106—141.

- GOYAL, S. 1960. A contribution to the morphology and embryology of *Anticharis linearis*. M. Sc. Thesis, Rajasthan univ. Jaipur, India.
- GULFORD, V. B. & FISK, E. L. 1951. Megasporogenesis and seed development in *Mimulus tigrinus* and *Torenia fournieri*. Bull. Torrey bot. Cl. 79: 6—24.
- JOHANSEN, D. A. 1950. Plant Embryology. Waltham, Mass., U.S.A.
- JULIANO, J. B. 1935. Anatomy and morphology of Bunga, *Aeginetia indica*. Philippine J. Sci. 56: 405—451.
- KADRY, A. 1952. The development of microsporangium and pollen grains in *Cistanche tinctoria* (Forssk.) G. Beck Bot. Notiser (Lund) 105: 46—47.
- 1953. The development of the female gametophyte in *Cistanche tinctoria* (Forssk.) G. Beck. Svensk bot. Tidskr. 47: 488—508.
- 1955. The development of endosperm and embryo in *Cistanche tinctoria* (Forssk.) G. Beck. Bot. Notiser 108: 231—243.
- KHAN, R. 1954. A contribution to the embryology of *Utricularia flexuosa* Vahl. Phytomorphology 4: 80—117.
- KRISHNA IYENGAR, C. V. 1941. Development of the embryo sac and endosperm haustoria in *Torenia cordifolia* Roxb. and *T. hirsuta* Benth. Proc. nat. Inst. Sci. India 7: 61—71.
- MAHESHWARI, P. 1950. An Introduction to the Embryology of Angiosperms. New York.
- MAHESHWARI, P. & JOHRI, B. M. 1950. The occurrence of persistent pollen tubes in *Hydrilla*, *Ottelia* and *Boerhaavia* together with a discussion on the possible significance of this phenomenon in the life history of Angiosperms. J. Indian bot. Soc. 29: 47—51.
- SCHNARE, K. 1929. Embryologie der Angiospermen. Berlin.
- SRIVASTAVA, G. D. 1939. Contribution to the morphology of *Orobanche aegyptiaca*. Proc. nat. Acad. Sci. India 9: 58—68.
- TIAGI, B. 1951. Studies in the family Orobanchaceae. III. A contribution to the embryology of *Orobanche cernua* Loeffl. and *O. aegyptiaca* Pers. Phytomorphology 1: 158—169.
- 1952 a. Studies in the family Orobanchaceae. I. A contribution to the embryology of *Cistanche tubulosa* Wight. Lloydia 15: 129—148.
- 1952 b. Studies in the family Orobanchaceae. II. A contribution to the embryology of *Aeginetia indica* Linn. Bull. Torrey bot. Cl. 79: 63—78.
- 1956. A contribution to the embryology of *Striga orobanchoides* Benth. and *S. euphrasioides* Benth. Bull. Torrey bot. Cl. 83: 154—170.
- WORSDELL, W. C. 1897. On the development of the ovule of *Christisonia*, a genus of Orobanchaceae. J. Linn. Soc. (Bot.) 31: 576—584.

Two New European Species of *Bryum*

By A. C. CRUNDWELL and ELSA NYHOLM

Department of Botany, University of Glasgow, and Botaniska Museet, Lund

In the course of a study of the collective species *Bryum erythrocarpum* Schwaegr. we have been able to distinguish the two following widely distributed species which to the best of our belief are undescribed.

Bryum violaceum Crundw. & Nyh. sp. nov.

Plantae caespitosae vel disperse inter muscos alios aggregatae, 3—7 mm longae. Caules plerumque rubri. Folia 0.9—1.5 mm longa, ovato-lanceolata vel triangularia, erecta vel erecto-patentia; margines planae vel pro maxima parte revolutae, non limbatae, ad apicem denticulatae; costa infra rubra, supra flavida, valida, plerumque excurrent, nonnumquam leviter sub apice evanescens; cellulae \pm incrassatae, elongato-sexangulares, 10—14 \times 30—70 μ , basales breviter rectangulares. Radiculae leves, raro subtiliter papillosae, atrae, luce transmissa saturate clare violaceae, aliquando purpureae, raro rubriores atque pallidiores. Gemmae semper adsunt, numerosae, radiculis longioribus applicatae, nunquam axillares, clarae vel pallide purpureo-rubrae, regulariter globosae, 60—90 (—110) μ , cellulis haud eminentibus, 25—35 μ . Dioicum. Seta purpurea, 1—2 cm longa. Capsula purpureo-rubra, pendula. Peristomium externum dentibus luteo-puniceis, c. 400 μ longis, basi fere ad positionem orificii conjunctis. Sporae 9—11 μ , subtilissime papillosae.

Plants tufted or as scattered groups of stems among other mosses, 3—7 mm tall. Stems usually red. Leaves 0.9—1.5 mm long, ovate-lanceolate or triangular, erect to erect-spreading; margin plane or recurved to a high level, unbordered, denticulate near the apex; nerve red below, yellowish above, strong, usually excurrent, sometimes ceasing just below the apex; cells \pm incrassate, elongate-hexagonal, 10—14 \times 30—70 μ , the basal ones shortly rectangular. Rhizoids smooth, rarely finely papillose, dark, by transmitted light deep bright violet, sometimes purple, rarely redder and paler. Gemmae constantly present, numerous on longish rhizoids, never axillary, bright or pale purplish red, regularly

spherical, 60—90(—110) μ , the cells not protuberant, 25—35 μ . Dioecious. Seta purple, 1—2 cm long. Capsule purple-red, pendulous, elongate-ovate, symmetrical, about 2 mm long; lid convexly conical, mamillate to very shortly beaked; exothecial cells incrassate with the walls about equally thickened, a few of the cells near the mouth with the horizontal walls more strongly thickened; cells near the mouth \pm isodiametric, gradually passing below into elongate slightly sinuose ones. Outer peristome teeth orange-pink, about 400 μ long, united at the base to about the level of the mouth. Inner peristome with basal membrane more than half its height; teeth broadly perforated; cilia longly appendiculate. Spores 9—11 μ , very finely papillose.

Type: Sweden, Västergötland, Billingen, Timmersdala parish, Statareliden, on bare soil, 10 June 1932, A. Hülphers (Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm).

Distribution: Sweden (Skåne, Blekinge, Västergötland, Östergötland, Dalsland), Denmark (Møn, Lolland), British Isles, France, Germany, Switzerland, Austria, Poland, Canada (Quebec, Ontario, British Columbia), U.S.A. (Washington, Idaho, California, Nebraska, Wisconsin), Argentina (Patagonia).

Bryum ruderale Crundw. & Nyh. sp. nov.

Plantae caespitosae vel disperse inter muscos alios aggregatae, 5—8 mm longae. Caules plerumque rubri. Folia 1.0—1.5(—1.8) mm longa, ovato-lanceolata vel lanceolata, erecta vel erecto-patentia; margines planae vel in parte dimidia inferiore vel supra revolutae, non limbatae, integrae vel denticulis paucis parvis prope apicem instructae; costa infra rubra, supra flavida, valida, in cuspidem crassam excurrentis; cellulae \pm incrassatae, elongato-sexangulares, 10—14 \times 30—60 μ , basales quadratae vel breviter rectangulares. Radiculae papillosae, plerumque crassae, atrae, luce transmissa saturate clare violaceae, aliquando purpureae, raro rubriores atque pallidiores. Gemmae semper adsunt, radiculis longioribus applicatae, nunquam axillares, clarae vel pallide purpureo-rubrae, subcongruenter globosae, 125—180(—200) μ , cellulis vix eminentibus, 30—35 μ . Dioicum. Seta subrufa, 1—2 cm longa. Capsula purpureo-rubra vel subfulva, pendula. Peristomium externum dentibus luteo-puniceis vel flavido-fuscis, c. 400 μ longis, basi leviter supra positionem orificii conjunctis. Spores 9—11 μ , subtilissime papillosae.

Plants tufted or as scattered groups of stems among other mosses, 5—8 mm tall. Stems usually red. Leaves 1.0—1.5(—1.8) mm long, ovate-lanceolate to lanceolate, erect to erect-spreading; margin plane or recurved to halfway or more, unbordered, entire or with a few small denticulations near the apex; nerve red below, yellowish above, strong, excurrent in a stout cuspidate point; cells \pm incrassate, elongate-hexagonal, 10—14 \times 30—60 μ , the basal ones quadrate to shortly rectangular.

Rhizoids papillose, usually coarsely so, dark, by transmitted light deep bright violet, sometimes purple, rarely redder and paler. Gemmae constantly present, on longish rhizoids, never axillary, bright or pale purplish red, rather regularly spherical, 125—180(—200) μ , the cells scarcely protuberant, 30—35 μ . Dioecious. Seta reddish, 1—2 cm long. Capsule purple-red to brownish, pendulous, elongate-ovate, symmetrical, about 2 mm long; lid convexly conical, mamillate to very shortly beaked; exothecial cells incrassate with the walls about equally thickened, a few of the cells near the mouth here and there with the horizontal walls more strongly thickened; cells near the mouth \pm isodiametric, gradually passing below into elongate sinuose ones. Outer peristome teeth orange-pink to yellowish brown, about 400 μ long, united at the base to just above the level of the mouth. Inner peristome with basal membrane more than half its height; teeth broadly perforated; cilia longly appendiculate. Spores 9—11 μ , very finely papillose.

Type: Sweden, Bohuslän, Lycke, west of Stora Ryr, on shell bank on hill, 16 June 1930, P. A. Larsson and H. Persson (Botanical Museum, Lund).

Distribution: Sweden (Skåne, Öland, Gotland, Bohuslän), Denmark (Sjælland, Mön, Falster, Lolland), British Isles, France, Belgium, Hungary, Poland, Italy, Jugoslavia, Egypt (Sinai), U.S.S.R. (Transcaucasia), Canada (Ontario), U.S.A. (Missouri, Texas).

Both species are very widely distributed but rarely produce capsules. Of *B. violaceum* the only fruiting specimens we have seen are the type and two from Washington. One of these (Holzinger's Musci Acrocarpi Boreali-Americani, no. 370), of which there are probably duplicates in many herbaria, is very typical except that the rhizoids are much paler than usual. Of *B. ruderale* we have seen good fruit on the type and on a specimen from Poland, and young fruits from Öland. All these plants had previously been named *B. erythrocarpum* Schwaegr. Small size and high sterility is certainly the reason why these species have not been distinguished before and have rarely been collected except by accident. Apart from our own gatherings and those of Dr H. L. K. Whitehouse nearly all our records are based upon plants found mixed in herbarium material of other mosses.

Both species have been grown on agar from gemmae, along with other segregates of the *Bryum erythrocarpum* group, at Glasgow by one of us and at Cambridge by Dr Whitehouse, to whom we are deeply indebted for assistance in various ways. They remain quite distinct.

B. ruderale is easily distinguished from *B. violaceum* by the larger size of its gemmae. The strongly papillose rhizoids are also a very good character. Both can generally be separated at a glance from all other species with which they are likely to be confused by their deep violet rhizoids, though some other species may have their rhizoids pale violet by reflected, though never by transmitted, light. Plants of *B. violaceum* with paler rhizoids than usual could be confused with *B. klinggraeffii*. This however has the rhizoids very pale and the gemmae much less regularly spherical than in *B. violaceum* owing to the cells being strongly protuberant. The species with which sterile plants of *B. ruderale* are likely to be confused all have rather larger gemmae, frequently over 200 μ . Plants with the rhizoids less violet than usual can generally be recognized without much trouble by means of the papillose rhizoids, the size and form of the gemmae and the unbordered leaves with relatively narrow cells.

The descriptions of the leaves are based mainly on fruiting material. Much sterile material is very stunted, with shorter leaves which are often more plane-margined, with the nerve thinner and shorter.

B. ruderale and *B. violaceum* are closely related to each other and to *B. klinggraeffii*. A distinctive character of *B. klinggraeffii* is that the capsules are strongly contracted below the mouth when old and empty. As we have seen no old empty capsules in either *B. ruderale* or *B. violaceum* we cannot say positively that these species differ from *B. klinggraeffii* in this respect; but in both of them the exothecial cells near the mouth have thickenings so different from those in *B. klinggraeffii* that it is hardly possible that their capsules should contract in the same manner.

Both species occur on basic to slightly acid soils and are plants of open communities where there is some bare soil—arable fields, bare patches in pasture, gateways, roadside verges, tracks and footpaths, ditch- and stream-banks, cliffs, old lime workings, etc. Their ecology is very similar and they are sometimes found together, but there is a tendency for *B. violaceum* to be the commoner on the more frequently disturbed habitats, such as arable fields, and for *B. ruderale* to be the commoner on the less frequently disturbed ones, such as roadside verges, where it may be associated with *B. bicolor* and where there may be a continuous or almost continuous bryophyte cover. It is found on sand more often than is *B. violaceum* and is probably tolerant of a higher degree of salinity.

In both species male plants are rare. This, and the inability of the

plants to withstand competition, so that they are generally short-lived, account for the rarity of sporophytes.

Our knowledge of the geographical distribution and frequency of the two species is very imperfect, and only a limited amount could be added by further herbarium studies. The absence of records from any area is not significant. We have, for example, seen no herbarium material of *B. ruderale* from Denmark or from Ireland, yet in both countries it is a very common moss.

Från Lunds Botaniska Förenings förhandlingar 1962

22 februari. Docent Bertil Hylmö höll föredrag om systematiska problem inom släktet *Cotoneaster*, och berörde därvid särskilt det skandinaviska materialet. Det är tänkbart, att man utom de vanligtvis urskilda *C. integerrimus* och *C. melanocarpus*, skulle kunna uppställa ytterligare en eller två arter inom Sverige.

Professor Henning Weimarck talade om inventeringen av floran i Skåne, och om de taxonomiska problem (med exempel), som en floraförfattare måste ta ställning till.

30 mars. Fil. kand. Lars-Olof Björn höll föredrag om protoklorofyll i majs-rötter. Han hade särskilt studerat protoklorofyllets omvandling till klorofyll a, genom kvantitativa bestämningar av protoklorofyllets försvinnande vid belysning med rött ljus.

Fil. lic. Gertrud Nordborg höll föredrag om *Sanguisorba minor*-komplexet. En översikt gavs av de typer som urskilts inom detta komplex och deras morfologi, särskilt frukternas utseende. Vidare berördes den systematiska värderingen av urskilda enheter, och de förskjutningar i deras geografiska utbredning, som ägt rum bl.a. genom människans inverkan.

27 april. Docent Gunnar Degelius höll föredrag om vegetationen i Angola, som han hade besökt 1960 (för att studera lavar).

I södra Angola inom ett ökenartat område hade föredragshållaren haft tillfälle att studera *Welwitschia mirabilis*.

Den vanligaste vegetationstypen var torrskogen med Caesalpiniaceer (t.ex. *Berlinia*), som dominerande inslag i trädkiktet. De grässavanner, som förekommer inom torrskogsområdet, förefaller att vara betingade av de bränder, som åstadkommes av de infödda.

31 maj. Exkursion till nordöstra Skåne. Exkursionsledare: Docent Artur Almestrand. Samling skedde i Österslöv. Färdväg: Österslöv—Arkelstorp—Imeln—Rörvik—Nyteboda—Skärsnäs—Vånga—Bromölla.

Docent Almestrand demonstrerade Råbelövssjön på ett par olika lokaler. Därvid gavs en orientering om eutrofa sjöar i allmänhet och om Råbelövssjön i synnerhet. Efter den kraftiga föroreningen av denna sjö i mitten av 1950-talet hade förhållandena tydligt förbättrats. Vid 1950-talets slut var de jämförbara med tillståndet i sjön 1946. Vid Råbelövssjön nedanför Österslövs stn fanns stora vassar av *Phragmites* med inslag av bl.a. *Cardamine patustris*,

Lycopus europaeus, *Rumex hydrolapathum*, *Sium latifolium*, *Solanum dulcamara*, *Carex elata* och *Carex paniculata*.

Från Råbelövssjön visades också ett planktonprov med *Ceratium hirundinella*.

Vid triangelpunkten Lövhall i Österslövs sn besöktes en lokal med *Senecio integrifolius*, som växte tillsammans med bl.a. *Alchemilla glaucescens*, *Cirsium acaule*, *Potentilla heptaphylla* och *Tabernaemontani*, *Thymus serpyllum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Avena pratensis* och *pubescens*.

Vid Immelsjöns sydända demonstrerades föroreningseffekten i en oligotrof sjö (bl.a. växte här *Glyceria maxima*).

Immelsjöns norra del besöktes vid Rörvik, där bilden av den oligotrofa sjön framträdde i mera ostört skick med *Glyceria fluitans*, *Carex rostrata* och *Lysimachia thyrsoflora* i strandkanten och därovanför *Molinia coerulea* och *Myrica gale*.

I Örkeneds sn gjordes också en rundvandring i Nytebodaskogen. Skogen, som mest består av tall och gran, delvis av mycket grova dimensioner, med inslag av någon enstaka bok, har ett glest fältskikt av blåbär, lingon, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Deschampsia flexuosa* och *Luzula pilosa*; på enstaka ställen kan man hitta *Linnaea borealis* eller *Goodyera repens*. Bottenskiktet är däremot välutvecklat med bl.a. *Dicranum majus* och *rugosum (undulatum)*, *Hylocomium splendens* och *Pleurozium schreberi*. På fuktigare ställen fanns i bottenskiktet *Sphagnum girgensohnii* och på de torrare kunde inslaget av lavar vara markant (t.ex. *Cladonia impepa*, *rangiferina*, *sylvatica* och *squamosa*).

9 september. Exkursion till sydöstra Skåne med fil. kand. Henrik Johansson, fröken Maja-Lena Nilsson och fru Lilian Tallroth som färdledare. Samling skedde i Baldringe. Färdväg: Baldringe—Hammars backar (i St. Köpinge)—Nybrofältet—Ö. Vemmenhög—Dybeck—Skivarp.

»Baldringe kärr» vid gränsen mellan Baldringe och Högestads snr som besöktes av Lunds Botaniska Förening 1945 visade sig ännu ha åtskilligt av intresse. Tuviga avsnitt med bl.a. *Festuca arundinacea*, *Juncus effusus* och *inflexus* och *Eupatorium cannabinum* avlöstes av *Schoenus ferrugineus*-kärr med bl.a. *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, *Carex lepidocarpa*, *Deschampsia caespitosa*, *Eleocharis pauciflora* och *Molinia coerulea*, där *Campylium stellatum*, *Cratoneurum falcatum*, *Ctenidium molluscum* och *Philonotis calcarea* fanns i bottenskiktet. I andra delar av kärret dominerade *Juncus subnodulosus* (ännu i full blomning) med enstaka inslag av bl.a. *Hypericum tetrapterum* och *Epilobium hirsutum*.

I nordvästra delen av Baldringe sn besöktes en skogslokal med *Hordelymus europaeus*.

En betesmark, som numera var dikad men tidigare förmodligen varit fuktigare, belägen en knapp km öster om Kabusa i St. Köpinge sn, hyste ett bestånd av den i Skåne numera sällsynta *Inula britannica*. Den växte i en ganska heterogen vegetation med bl.a. *Achillea millefolium*, *Cirsium vulgare*, *Linum catharticum*, *Potentilla anserina*, *Prunella vulgaris*, *Sagina nodosa*, *Agrostis tenuis*, *Phleum pratense* och *Poa pratensis*.

På en igenväxande grusmark vid Nybrofältet i St. Köpinge sn hittades *Arenaria serpyllifolia*, *Erodium cicutarium*, *Medicago lupulina*, *Ornithopus perpusillus*, *Potentilla argentea*, *Rumex tenuifolius*, *Scleranthus polycarpus*, *Trifolium arvense*, *campestre* och *striatum*.

I sydöstra delen av Ö. Vemmenhögs sn på en åtminstone delvis fuktig betemark med igenväxla diken kunde *Senecio aquaticus* demonstreras, där den växte tillsammans med bl.a. *Equisetum palustre*, *Geum rivale*, *Lychnis flos-cuculi*, *Potentilla anserina*, *Triglochin palustre*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex nigra* och *panicea*.

Silvaum silaus på en vägren i Skivarps sn blev det utropstecken, som satte punkt för eksursionen.

20 november. Revisionsberättelse avseende 1961 års räkenskaper föredrogs. Av revisionen berörda parter beviljades full och tacksam ansvarsfrihet.

1962 års styrelse omvaldes för 1963. Till revisorer omvaldes docent Nils Malmér och fil. lic. Sven Snogerup. Revisorssuppleanter blev fil. lic. Sune Pettersson och fil. lic. Rolf Dahlgren.

Fil. lic. Sven Snogerup höll föredrag om *Bupleurum flavum* - gruppen. Föredragshållaren utredde gruppens förvirrade nomenklatur och gav med hjälp av instruktiva bilder och levande material en utförlig redogörelse för de ingående arternas morfologi och systematik.

Docent Hans Runemark höll föredrag om *Elymus (Agropyron) junceus* - gruppen.

10 december. Docent Åke Persson höll föredrag om flora och vegetation i Skaftafell på sydöstra Island.

Föredragshållaren redogjorde för sina studier av vegetationen i anslutning till de under professor Carl H. Lindroths ledning pågående entomologiska undersökningarna på sydöstra Island. Bland annat berördes vegetationens invandring på ett under de senaste 30 åren framsmält område invid en jökkelrand.

JAN ERICSON

Smärre uppsatser och meddelanden

Två *Dactylorchis*hybrider

D. maculata (L.) × *cruenta* (Mull.)

D. maculata (L.) × *Traunsteineri* (Saut.)

Under pågående inventering av Östergötlands orkidéflora har ett flertal hybrider, speciellt inom *dactylorchis*gruppen, påträffats. En del finnes redan utförligt beskrivna (1, 2, 3, 5, 7, 10, 11, 12), andra har ej tillfredsställande kunnat bestämmas. Föreliggande arbete behandlar därför endast två hybrider. Det är författarens förhoppning att senare kunna redovisa ytterligare ett par hybrider samt två fall av albinism inom *dactylorchis*släktet.

I. *D. maculata* × *cruenta*. (Fig. 1).

Lokal: Kalkkärren vid Djurkälla, Omberg. (4, 6, 7, 8, 9).

Kraftiga, mångblommiga exemplar växande bland *D. maculata*, *incarnata*, *cruenta* och *ochroleuca*. — Rörformig, tunnväggig stjälk med en längd av upp till 55 cm och en bredd av upp till 8 mm. — Bladen på ovansidan nästan helt täckta av stora, oregelbundna brunviolettera fläckar. Bladens max. längd 140 mm och max. bredd 25 mm. — Blommornas grundfärg mestadels rödviolett med distinkt teckning. — Blomningstid 15.6.—7.7.

Växten påminner vid första anblicken om *D. maculata*. Den finns emellertid ej omnämnd i Harrisons (7) arbete om *maculata*formerna på Omberg. Harrison definierade i detta ett »labellum shape index» = $2A/B + C$, (fig. 2). För *Dactylorchis maculata* på Omberg erhöles detta index till $1,33 \pm 0,11$. För hybriden var värdet $1,08 \pm 0,12$. Hybriden har ej anträffats i andra kärrområden i västra Östergötland, där såväl *D. maculata* som *D. cruenta* förekommer. Sålunda har den ej observerats i den serie av kalkkärr längs Vättern från Vadstena till Motala (6.9), där hybriden *D. maculata* × *incarnata* eljest är vanlig.

II. *O. maculata* × *Traunsteineri*. (Fig. 1).

Endast funnen på Kärna mosse, Malmslätt. (6, 9, 12). På mossen finnes i övrigt en serie hybrider mellan *D. incarnata*, *Traunsteineri*, *maculata* och ev. även *cruenta*. Endast hybriden *maculata* × *Traunsteineri* har ännu kunnat bestämmas med någon högre grad av säkerhet.

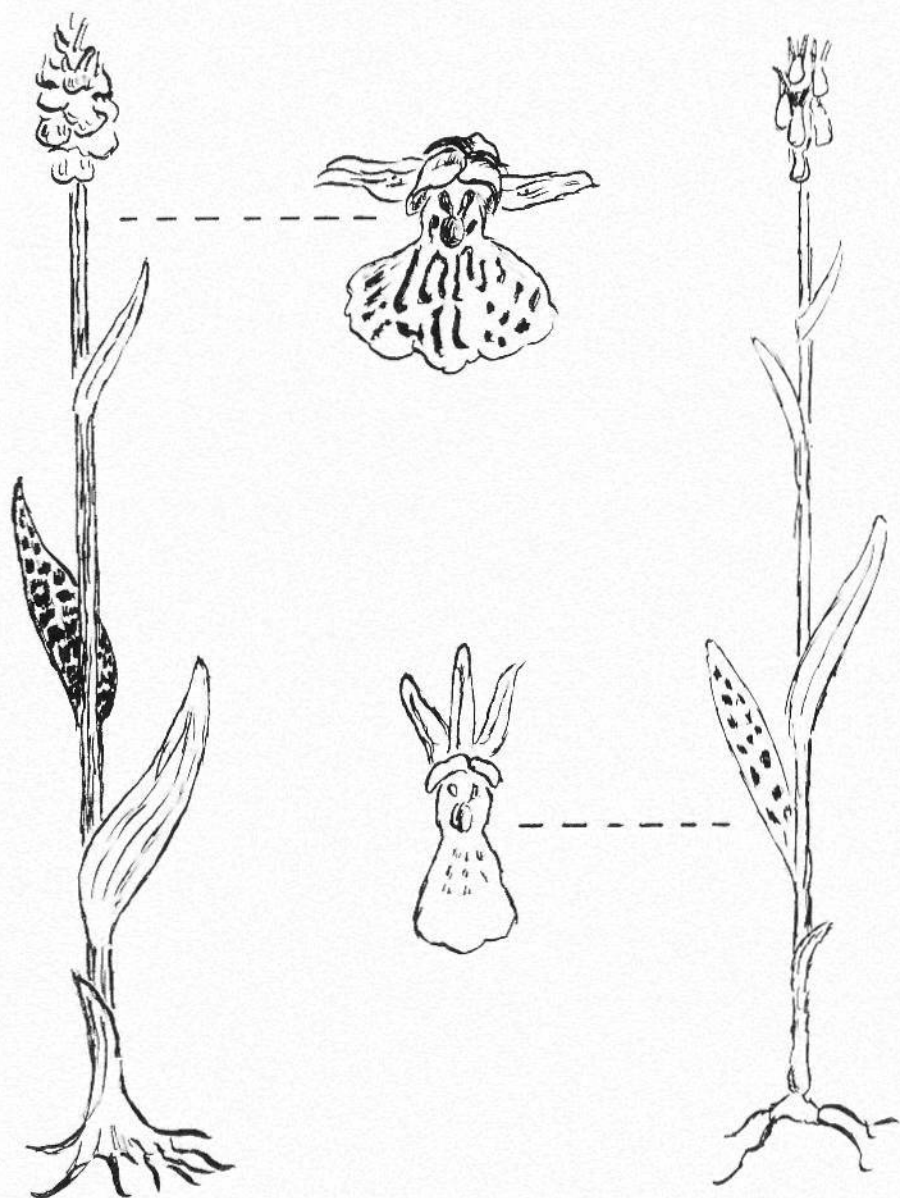


Fig. 1. *Dactylorchis maculata* × *cruenta* (t.v.) och *Dactylorchis maculata* × *Traunsteineri* (t.h.). — Skala 1/3. Blommans förstoring 2,5 ggr.

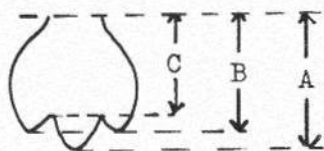


Fig. 2. Mått ingående i »labellum shape index»

Stjälkens längd upp till 55 cm. Stjälkens maximala bredd 3 mm. — Bladens största längd och bredd 130 resp. 15 mm. Bladen på ovensidan försedda med ett fåtal runda prickar. — Blommornas grundfärg mycket ljus rosa med ett fåtal rosa prickar på läppen. — Blomningstid 20.6.—20.7.

De ovan beskrivna hybriderna tillhör båda en grupp av mycket oklart avgränsade arter. God överensstämmelse finns med några av Summerhayes (13) såsom för England mer eller mindre specifika arter beskrivna orkidétyper. Det är därför troligt att rena nomenklaturproblem avsevärt kan försvåra kartläggningen av dactylorchisgruppens utbredning i Nordeuropa.

Uppsala, jan. 1963.

ULF SJÖGREN

Summary

A short description of the dactylorchis hybrids *maculata* × *cruenta* and *maculata* × *Traunsteineri* is given. The finds are made in Östergötland during the summers of 1961 and 1962. Some other hybrids and two cases of albinism will be published later.

Litteratur

1. ARNELL S., 1911: *Gymnadenia conopsea* × *Orchis maculata*. Bot. Not.
2. CAMUS, E.-G. et CAMUS A., 1928—1929: Iconographie des Orchidées d'Europe et du Bassin méditerranéen. Paris.
3. DANESCH O. und DANESCH E., 1962: Orchideen Europas. Bern.
4. DU RIETZ G. E.: Myrar i Ombergstrakten. — Natur i Östergötland.
5. EBERLE G., 1961: Die Orchideen der deutschen Heimat. Frankfurt am Main.
6. FRIES C., 1923: Östgötaslätterns kärrängar. — Sveriges Natur.
7. HARRISON J. H., 1951: A Comparison of some Swedish and British Forms of *Orchis maculata*. SBT Bd 45.
8. HESSELMAN B., 1938: Ombergs kärleväxtflora. SBT Bd 32.
9. KINDBERG N. C., 1904: Östgöta flora, 4:e uppl. Norrköping.
10. NEUMAN L. M., 1909: Anteckningar rörande nordiska Orkisformer. Bot. Not.
11. PETERSSON B., 1947: On some Hybrid Populations of *Orchis incarnata* × *maculata* in Gotland. SBT Bd 41.
12. SANDAHL, H. och FRIDH E., 1959: På strövtåg i Kärna mosse. — Östergötlands naturalhistoriska förening. Linköping.
13. SUMMERHAYES V. S., 1951: Wild Orchids of Britain. London.

Sedum anglicum Huds. funnen på Christiansö

Christiansö ingår tillsammans med Fredriksö, Gräsholmen och några mindre skär i ögruppen Erteholmene och ligger ca 20 km n.ö. om Bornholm. Den lilla klippön, Christian den V's gamla fästning och Danmarks yttersta utpost i öster, har med rätta beskrivits som en av landets vackraste och ädlaste klenoder, välkänd även för svenska turister och konstnärer. Under en 10-dagars vistelse på ön i juni månad 1961 hade jag i någon mån tillfälle att studera floran och fann då *Sedum anglicum* Huds. växande på trenne lokaler. Under ett besök på ön i september 1962 upptäcktes arten på en fjärde växtplats.

Arten är som bekant känd från några lokaler i norra Halland och i Bohuslän och har sin huvudsakliga utbredning längs Norges kuster och i England, men har icke förut angivits såsom förekommande i Danmark. Den uppträder emellertid också i Frankrike, Spanien och Portugal, men i andra former (cf Clapham, Tutin and Warburg 1962). Christiansö-fyndet få under alla omständigheter anses vara synnerligen remarkabla. Frågan är emellertid om dessa fynd äro de först kända från ön. Hösten 1962 meddelades nämligen från Botanisk Museum i Köpenhamn att en inventering av Christiansös flora gjorts sommaren 1960, och att man därvid konstaterat förekomsten av *S. anglicum*. Då emellertid denna uppgift icke synes vara publicerad i gängse tidskriftslitteratur och ej heller influerat i Danmarks nya flora (Rostrup-Jørgensen 1961) torde ett kort omnämnande av mina egna fynd vara motiverat.

Av de fyra fyndplatserna ligga två på västsidan av ön och två på ostsidan. De två förstnämnda ligga på ett avstånd av ca 150 m från varandra i klippterrängen ovanför hamnområdet, och de två senare i liknande terräng på ostsidan med den nordligare förekomsten (bestående av ett par på några meters avstånd från varandra växande kolonier) belägen strax utanför »Mindet» och den sydligare utmed »Lange Linie» mitt emot Österskär. De västliga förekomsterna äro helt små, tillsammans knappt täckande en yta av $\frac{1}{2}$ kvm. De nordligare ostbestånden täcka kanske $\frac{1}{2}$ kvm tillsammans, medan den sydligare förekomsten upptager en yta av ca 2 kvm. Växtplatsen är i samtliga fall flata, svagt sluttande klipphöllar. Vad de trenne förstnämnda lokalerna beträffar bildar vår *Sedum* här en 1—2 dm bred yttersta kantzona på hållarna, medan däremot arten på den sydliga ostlokalen helt täcker hållarna. Den här sammanhängande *S. anglicum*-mattan tyder på anseelig ålder, och den är också på sina ställen sprängd av enstaka smårosetter av *Plantago lanceolata*, *Hypochaeris radicata*, *Leontodon autumnalis* samt av *Aira praecox*.

Hur skall nu denna ostliga *S. anglicum*-utpost på Christiansö förklaras? Då en stor procent av öns fanerogamflora är införd ligger tanken nära, att även *S. anglicum* har människan att tacka för sin därvaro. Arten finns upptagen i såväl danska som svenska plantskolekataloger, särskilt under 20- och 30-talen, då intresset hos samlare och odlare av s.k. stenpartiväxter stod på sin höjdpunkt. Under mina strövtåg på ön såg jag emellertid icke denna art i odling, men väl däremot vissa andra *Sedum*-arter, framför allt *S. album* L. Bland förvildade *Sedum*-arter i Danmark, spridda från trädgårdar och kyrkogårdar, nämner Hoff (1943) *S. rupestre* L., *S. boloniense* Lois., *S. lydium* Boiss., *S. spurium* M. Bieb. och *S. hybridum* L., men icke *S. anglicum* Huds.

Ett aldrig så kortvarigt uppehåll på Christiansö sommartid efterlämnar oförglömliga minnen och ett av dessa är massförekomsten av sjöfågel, som funnit entusiastiska skildrare i Kofoed (1962), Tage Voss (1954) och andra. Det största bidraget till sjöfågelfaunan lämnar den närbelägna, obebodda ön Gräsholmen, som blev fågelreservat 1936. Därmed äro vi inne på frågan om möjligheten av en spridning genom sjöfåglar av *S. anglicum*, om genom frön eller vegetativa delar vare osagt, från de svenska och norska kustlokalerna, eller möjligtvis från England. Enligt Kofoed (1962) häcka följande sjöfåglar på Gräsholmen: fiskmås, sillmås, gråtrut, tordmule, sillgrissla, ejder och småskrak. Dessa arter, som tidvis betryka Christiansö och som till dels också häckar på ön och intill liggande skär, måste anses ha gynnsamma tillfällen att från den Skandinaviska halvöns kustområden och England, där samtliga arter också är hemmahörande, sprida frön eller vegetativa delar av *S. anglicum*. Christiansö-förekomsterna av arten ifråga kunna enligt min mening bäst förklaras genom fågelspridning. Om denna tolkning håller streck borde Gräsholmen med dess fågelsvärmar på tusentals individ hysa en ännu större population av *S. anglicum* än Christiansö, försävt icke exkrementanhopningen där belagt de lämpligaste växtplatserna. I varje fall borde en undersökning av Gräsholmen i såväl detta som i andra avseenden te sig synnerligen lockande.

För *S. anglicum* i vidsträckt bemärkelse anger Löve och Löve (1961) kromosomtalen $2n = 24-36, 48$ och 144 . För *S. anglicum* s.str., till vilken Christiansö-formen måste hänföras, uppges talet $2n = 120-130$. I rotspetsar av Christiansö-formen, odlad på Genetiska Institutionen i Lund, har kromosomtalet befunnits vara $2n = \pm 144$.

Lund, febr. 1963.

GÖTE TURESSON

Summary

Sedum anglicum Huds., previously known in Scandinavia from the west coast of Norway and Sweden, was observed in 1961 and 1962 by the author on the small island Christiansö northeast of Bornholm, where it grows in four places. The species has probably been spread by sea-birds to this locality from the distribution districts in Sweden or Norway, or from England.

The chromosome number of *Sedum anglicum* from Christiansö was determined to $2n = \pm 144$.

Citerad litteratur

- CLAPHAM, A. R., TUTIN, T. G. and WARBURG, E. F. 1962. Flora of the British Isles. 2 Ed. — Cambridge. The University Press.
- HOFF, MOGENS. 1943. Crassulaceernes og Saxifragaceernes Udbredelse i Danmark. — Bot. Tidsskr., Bd. 47.
- KOFOED, ANKER E. 1962. Christiansös Historie. — Rønne. Ejnar Munksgaard.
- LÖVE, Å. and LÖVE, D. 1961. Chromosome numbers of central and northwest European plant species. — Opera Botanica, vol. 5. Lund 1961.
- ROSTRUP-JÖRGENSEN. 1961. Den danske Flora. 19 Udg. — Köpenhamn. Gyldendal.
- VOSS, TAGE. 1954. Status paa Skæret. — Köpenhamn. Hans Reitzel.

Litteratur

Handbuch der Pflanzenphysiologie — Encyclopedia of Plant Physiology. Hrsgg. v. W. RUHLAND. Bd XIV: Wachstum und Wuchsstoffe — Growth and Growth Substances. 1357 sidor, 376 illustrationer. Red. von H. BURSTRÖM. — Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1961. Pris DM 355:—.

Det är glädjande att konstatera att redaktionen för detta voluminösa band har kunnat hålla de anlitade 40 författarna engagerade för deras uppgifter och lyckats med att arrangera de 56 olika specialkapitlen i en vettig ordningsföljd.

Att begreppen tillväxt och tillväxtsubstanser fortfarande bereder växtfysiologerna många bekymmer är allbekant för dem som följt den hithörande litteraturen och de otaliga kongressdiskussionerna, men det måste poängteras att det delikata fenomenet tillväxt i det föreliggande verket med stränga krav på information belysts med så många aspekter man gärna kan begära.

Inledningsvis informeras läsaren om innebörden av begreppet tillväxt, tillväxten och plantans utveckling, och om olika typer av tillväxt hos olika typer av växter.

Sedan följer den anatomiska bakgrunden till tillväxten med diskussion av förhållandena hos plasma, cellvägg, vävnadsförband och organ. Olika metoder för mätning av tillväxten genomgås liksom tillväxtens energetik.

Stort utrymme måste ägnas åt tillväxtens olika delprocesser och man möter här en ordentlig genomgång av t.ex. syntes och plasmattillväxt, cellkärnans tillväxt, mitosens och meiosens fysiologi, cellsträckning och metabolism, fysikaliska förhållanden vid cellsträckning och cellväggens tillväxt.

Som väntat måste stort utrymme också ges åt kapitlet om influensen av kemiska medel, både nativa och icke nativa, på tillväxten. Olika tillväxtfaktorer hos bakterier, alger, svampar diskuteras liksom vitaminernas roll hos de högre växterna. Förutom en rad skilda mätmetoder för auxiner, inhibitorer, gibberelliner, och kinetiner behandlas ingående substansernas förekomst inom växtvärlden, deras syntes och nedbrytning, liksom deras relation till så skilda aspekter som yttre faktorer, cellvägg, plasma, vattenuptagning, metabolism, celledning, differentiering, apikal dominans, blomning och fruktsättning.

Recensenten vill gärna framhålla att till det nöje man har av att antingen bläddra i boken eller ingående sätta sig in i ett speciellt område inom tillväxten i hög grad bidrar bokens lättlästa diagram, goda fotografier, klara tabeller, och kanske inte minst innehållet av inemot 6000 litteraturhänvisningar.

PÄR FRANSSON

GUNNAR ERDTMAN: *Introduktion till palynologin*. Natur och Kultur, Stockholm 1963. 198 s. Pris häft. 22: 50, inb. 26: 50.

Föreståndaren för Palynologiska laboratoriet i Solna, professor G. Erdtman, har utgivit en populärvetenskaplig introduktion till palynologin. I 18 kapitel skildras olika aspekter av denna relativt nya botaniska vetenskapsgren. Boken är rikt illustrerad med bl.a. mikrofotografier och elektronmikrofotografier.

Palynologi definieras som läran om växternas pollenkorn och sporer. Författaren skiljer mellan grundforskning och tillämpad forskning men behandlar den senare tyvärr mycket kortfattat. Åtskilligt av den tillämpade palynologins forskningsresultat skulle säkerligen väcka större intresse hos icke-fackmannen än pollen- och spormorfologins subtiliteter. Som helhet gäller också, att författaren vid diskussioner av forskningsresultat gärna dröjer mera vid vad som borde göras än vad som gjorts.

Kap. 2 behandlar pollen- och spormorfologi och är därmed ett av de viktigaste. Det är en synnerligen klargörande terminologibeskrivning belyst med flera instruktiva teckningar. Då det gäller pollenmorfologisk terminologi råder det stor förbistring, varför man måste känna till termernas motsvarigheter även i andra »pollensolors» system. Av denna anledning hade det varit önskvärt om författaren bifogat en synonymförteckning. — NPC-klassifikationen är enkel och logisk men kanske ändå överflödigt. Den ger egentligen ingenting nytt jämfört med andra indelningssystem. — I avsnittet om sporodermat saknar man enkla skisser, som belyser termdefinitionerna. Detsamma gäller avsnittet om LO-analys.

I kap. 3 har några pollen- och spordiagnoser sammanställts. Dessa åtföljs av vackra mikrofotografier. — Kap. 4—6 behandlar de delar av palynologin, som är av särskilt stort intresse för taxonomer. Där ges åtskilliga intressanta exempel, som belyser palynologins stora betydelse för växtsystematiken, såväl för taxa av lägre rang (ex. *Sanguisorba*) som för taxa av och över ordningsrang. — I kap. 7 och 8 behandlas pollenproduktion, pollenkornens vikt, spridning m.m. samt recenta pollenspektra, vilket allt hör till pollenanalysens teoretiska fundament. Här finner man åtskilliga intressanta data. — Kap. 9 behandlar det på senare tid uppmärksammade ämnet »Pollenanalys och kriminalteknik». Det benämnes med en ny term »forensisk palynologi». Här påpekas palynologins betydelse vid brottmålsundersökningar. Det är emellertid att överskatta metodens möjligheter, om man påstår att utgången av ett mål skulle kunna hänga på ett enda pollenkorn.

Kap. 10 och 11 innehåller några aspekter på den senkvartära vegetationshistorien. Beskrivningen belyses med Tage Nilssons stora pollendiagram från Bjärsjöholmssjön (utvikningsplansh). Förutom förklaringen till diagramkonstruktionen ges ej många kommentarer till detta. Med utgångspunkt från detta instruktiva pollendiagram hade det varit på sin plats med en mer utförlig redogörelse av pollenanalytiska vittnesbörd om skandinavisk vegetationshistoria. — I kap. 11 ges ett vackert exempel på vad pollenanalys av markprofiler kan ge för resultat. Det är glädjande, att det tagits upp här, eftersom dylika studier är mycket försummade.

I ytterligare ett kapitel lämnas palynologiska synpunkter på den prekvarära paleobotaniken. Vidare redogöres för preparatframställning enligt aceto-

lysmetoden. — Assistenten vid Riksmuseets paleobotaniska avdelning K. E. Samuelsson beskriver en lämplig teknik för mikrofotografering av pollen och sporer. Det är ett utomordentligt värdefullt avsnitt. — Sista kapitlet behandlar i korthet palynologisk litteratur. Där finns en lista över lämpliga handböcker. Märkligt nog finner man ej där Beugs »Leitfaden der Pollenbestimmung» (Stuttgart, första häftet 1961), som är en utmärkt handbok för alla pollenmorfologer och pollenanalytiker i Mellaneuropa och Skandinavien.

Boken är av intresse för fackmannen men tämligen svårsmält för andra läsare. Det är dock värdefullt med denna komplettering av den botaniska, populärvetenskapliga litteraturen.

BJÖRN E. BERGLUND

Plant Embryology. A Symposium. — Council of Scientific and Industrial Research. New Delhi 1962. 6+274 s. Sh. 40/—.

Den embryologiska forskningen har på senare tid visat stor livaktighet i Indien. Ett bevis härpå är den publikation med ett 30-tal bidrag, som utgivits som resultat av ett nyligen hållet symposium för växtembryologi i New Delhi. Redigeringen har omhänderhaftas av professor P. Maheshwari, som också varit den ledande vid symposiet, och det är tydligen i stor utsträckning hans lärjungar och medarbetare, som medverkat som föredragshållare och författare.

De olika bidragen i publikationen behandlar embryologiskt en rad släkten, ofta med en åtföljande diskussion av de systematiska slutsatser som kan dragas därav. Bl.a. anses att släktet *Hippocratea* bör skiljas från *Celastraceae* och bilda en egen familj, att *Crassulaceae* står nära *Saxifragaceae* men är av en mer ursprunglig typ, att *Loasaceae* starkt erinrar om vissa sympetala familjer som *Solanaceae* och *Hydrophyllaceae*, att *Paeonia* visar så stora avvikelser från *Ranunculaceae*, att släktet bör bilda en egen familj (dock är, som redan tidigare påvisat, vissa uppgifter om likheter med gymnospermerna felaktiga), att *Zingiberaceae* bör utgöra en enhällig familj och ej delas upp i flera.

Av mera allmänt intresse är en studie över apomixis i samband med polyploidi hos vissa gräs av släktena *Pennisetum* och *Panicum*, samt en diskussion av monokotyledonernas embryobyggnad. Genom den förra undersökningen lägges ytterligare några fall av apomixis till de ganska talrika, som på senare tid blivit kända inom *Gramineae*; i allmänhet är embryosäcken hos dessa apomikter även avvikande, 4-kärnig, men 8-kärniga embryosäckar förekommer också. Såväl apospori som diplospori har iakttagits. En undersökning över pollenbildningen hos *Cyperaceae* bidrager till att lösa vissa sedan länge omstridda problem; bl.a. visar förf. att de degenererande mikrosporer tydligen alltid är verkliga celler, avgränsade av en svagt utbildad membran, och ej blott kärnor som ibland påstås.

Åtskilliga av bidragen tillhör den experimentella embryologien; så beskrives odling in vitro av embryoner, fröämnen eller fruktämnen av en rad släkten, som *Cuscuta*, *Citrus*, *Ranunculus*, *Gossypium* och *Allium*. För både *Cuscuta* och *Citrus* påvisas att det från de ursprungliga embryonerna bildas embryolikhande adventivskott vid lämpliga kulturbetingelser.

H. HJELMQVIST

MASON E. HALE, Jr: *Lichen Handbook. A Guide to the Lichens of Eastern North America.* — Smithsonian Institution, Washington D.C. 1961. X+178 s. 21 planscher. Pris inb. \$ 4: —.

Denna kortfattade handbok är avsedd som en orientering i lavarnas morfologi, anatomi, spridningsbiologi, biokemi, växtgeografi och systematik. De utförligare framställningar som finns, är nu föräldrade (t.ex. A. L. Smith, *Lichens*, 1921, och Fünfstück-Zahlbruckner, *Lichenes* i Englers *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 1926) eller eljest svårtillgängliga (t.ex. des Abbayes, *Traité de Lichénologie*, 1951). Det är givet att Hales lilla bok ej kan mäta sig med sina föregångare i utförlighet, men den är synnerligen klart och koncist skriven och ger på sitt begränsade utrymme en god bild av den moderna lichenologien med tonvikt på de senaste decenniernas resultat, framför allt inom lavkemin.

Boken inleds med ett avsnitt om morfologi, anatomi och spridningsbiologi. Olika båltyper presenteras med goda bilder i texten, likaså de algsläkten, som ingår som »gonidier» i bålen. Trots att dessas algnatur varit klarlagd i snart 100 år, är deras systematik (och identifiering med fritt levande algsläkten) fortfarande föga klarlagd. Detsamma gäller konidierna hos lavarna. Hale påvisade för några år sedan, att laven *Buellia stillingiana* har konidiesporer, som är identiska med *Sporidesmium folliculatum* (Fungi imperfecti). Vidare forskning efter dessa linjer skulle öppna nya perspektiv för lavsystematiken.

Det fysiologiska kapitlet (alg-svamp-symbiosen, möjligheten att syntetisera lavar, tillväxt och mineralnäringsämnen) skisseras ganska översiktligt. Det döljes ej att vår kunskap om dessa problem i många stycken är bristfällig.

Lavarnas biokemi, som på de sista decennierna gjort stora framsteg, ges ett förhållandevis rikt utrymme. På vissa punkter kompletterar Hale standardverket Asahina & Shibata, *Chemistry of lichen substances*, 1954, med nyare data. Förf. är med rätta kritisk mot rent »kemiska arter» men diskuterar utförligt det nyttiga begreppet »chemical strains», d.v.s. kemiska raser inom arterna.

Växtgeografien sysslar nästan enbart med Nordamerika. Utbredningen av några olika »element» antydes, ibland rätt schematiskt. Man förvånas över att finna *Rhizocarpon geographicum* i »the Arctic element», en art som ju dock är vida spridd även utanför arktis.

Systematiken behandlas kortfattat. På grundval av Luttrells svampsystem (modifierat av Santesson för lavarnas del) uppställs på tre sidor ett lavsystem, i väsentliga punkter avvikande från Zahlbruckners, som under sista halvseket använts av flertalet lichenologer. Examinations-schemata leder fram till de släkten som är kända från Nordamerika. Planscher med rätt goda, ehuru små, fotografier av ett hundratal arter illustrerar detta avsnitt. En kort men väl avvägd bibliografi avslutar boken.

Hales handbok har mycket att lära även en skandinavisk botanist, som vill orientera sig inom lichenologien. Det gäller främst bokens förra del, medan de systematiska partierna, som delvis rör sig med andra arter än våra, är av mera begränsat värde.

Ett liknande arbete avpassat för nordiska förhållanden skulle vara en nyttig stimulans för vår lavforskning. A. H. Magnussons »Flora över Skandinaviens busk- och bladlavar», som även har ett morfologiskt inledningskapitel, är sedan länge utgången ur bokhandeln.

OVE ALMBORN

Notiser

Professuren i systematisk botanik i Göteborg. De sakkunniga vid tillsättandet av den nyinrättade professuren i systematisk botanik vid Göteborgs universitet, proff. J. A. Nannfeldt, Uppsala, H. Weimarck, Lund, Th. Sörensen, Köpenhamn, och F. Fagerlind, Stockholm, har avgivit sina utlåtanden. Proff. Nannfeldt och Weimarck placerar i första rummet doc. G. Degelius, Göteborg, i andra doc. G. Harling, Stockholm, och i tredje doc. O. Hedberg, Uppsala. Prof. Sörensen sätter i första rummet doc. Hedberg, i andra doc. Harling och i tredje doc. Degelius. Prof. Fagerlind har avgivit två alternativa förslag, beroende på tolkningen av föreskrifterna om professurens omfattning. Det ena förslaget upptager doc. Harling i första och doc. M. Ryberg, Stockholm, i andra rummet. Det andra förslaget sätter doc. Harling likaledes i första rummet, doc. Degelius i andra och doc. Hedberg i tredje.

Laboratorstjänsten i skogsträdsfysiologi vid skogshögskolan. En nyinrättad laboratur i skogsträdsfysiologi vid skogshögskolan söktes vid ansökningstidens utgång den 6 dec. 1962 av fil. lic. Lennart Eliasson, Statens skogsforskningsinstitut, Stockholm, docent Pär Fransson, Lund, fil. dr Torsten Ingestad, Statens skogsforskningsinstitut, Stockholm, och docent Henry Rufelt, Uppsala.

Docentur. Till docent i botanik vid Uppsala universitet har förordnats fil. dr Torbjörn Willén.

Forskningsanslag. Fonden för främjande av forsknings- och försöksverksamheten på jordbrukets område har i dec. 1962 utdelat bl.a. 7.880 kr. till prof. F. Nilsson och statsagronom I. Fernqvist för undersökning avseende bladanalyser på äppelträd inom skånska odlingsdistrikt, samt 20.960 kr. till Statens Centrala Frökontrollanstalt, Stockholm, och Lantbrukshögskolans institution för växtodling, Uppsala, för fortsatt inventering av flyghavretyper i landet, beskrivning av dessa typer samt studier av deras ogräsegenskaper. — Jordbrukets forskningsråd har enligt meddelande av den 2 jan. 1963 utdelat bl.a. 12.000 kr. till Lantbrukshögskolans institution för växtodling, Uppsala, för studier av flyghavrens konkurrensförmåga i skilda grödor och bekämpning med olika åtgärder, samt 15.000 kr. till samma institution för undersökning av de faktorer, som påverkar stråsådens mognadsförlopp och kvalitetsegenskaper. — Statens tekniska forskningsråd har i jan. 1963 bl.a. tilldelat prof. G. Ehrensvärd, Lund, 65.000 kr. för studier av kontinuerlig proteolys knuten till kontinuerlig produktion av proteaser från mikroorganismer. — Från Magnus Bergvalls stiftelse har i jan. 1963 utdelats följande anslag för botaniska ända-

mål: Till doc. Lisbeth Fries, Uppsala, och tekn. dr Halina Neujahr, Stockholm, 7.600 kr. för undersökning av förekomsten av vitamin B 12 innehållande enzym i gröna, blågröna och röda alger; till laborator G. Fähræus och assistent H. Ljunggren, Uppsala, 13.400 kr. för studier av mekanismen vid infektion av baljväxter med *Rhizobium*; till universitetslektor B. v. Hofsten, Uppsala, 5.100 kr. för studier av peptidaser från mikroorganismer; till agr. lic. L. Kåhre, Solna, 5.000 kr. för studier av mognadsförloppet hos vallväxtfröer; till prof. R. Nilsson, Uppsala, 7.000 kr. för undersökning av cellulosednedbrytande mikroorganismer och enzym, samt för framställning av livskraftiga lagringsdugliga torrpreparat av *Rhizobium* och tankkulturer av högre, ätliga svampar; till fil. dr E. Teiling, Lund, 1.900 kr. för utarbetande av en monografi över algsläktet *Staurodesmus*; till Uppsala universitets växtbiologiska institution 5.000 kr. för inköp av Reinhold Matssons herbariesamlingar.