

# Pollen Morphology and Plant Taxonomy.<sup>1</sup>

By G. ERDTMAN.

With illustrations based on the author's originals, by ANNA-LISA NILSSON.

**Introduction.** Pollenmorphological characters have often been used in the taxonomy of the angiosperms, particularly in the Acanthaceae (by LINDAU and others), Bignoniaceae (URBAN), Bromeliaceae (MEZ), Convolvulaceae (HALLIER), Gentianaceae (GILG), Orchidaceae (REICHENBACH fil.), Phytolaccaceae (WALTER), Podostemaceae (WARMING), Portulacaceae (FRANZ), etc. A broad and comprehensive treatment of the subject was presented in 1935 by ROGER P. WODEHOUSE in his book »Pollen Grains». There followed, in 1952, the treatment given by the present author in »Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Part I. Angiosperms.»

It is essentially on this book of 1952, and on results accumulated after its publication that today's report is based. The Palynological Laboratory, Stockholm, possesses a collection of approximately 16,000 pollen and spore slides from about 14,000 different species. With this material at hand it has been possible to outline a more detailed morphological classification of the pollen grains than has previously been done. The occurrence of the individual pollen types has been followed throughout the angiosperms as well as the gymnosperms, ferns, and the main groups of mosses. Some groups have been mapped in great palynological detail. Others belong to realms of which little or nothing is known. A wider knowledge can only be attained if a much greater number of plants is investigated. Furthermore, we must strive to improve the techniques employed. Ordinary microscopes do not usually reveal too many details of small pollen grains and spores. Here, studies

<sup>1</sup> Rapport général, colloque »Palynologie et Systématique», commun aux sections Taxinomie générale et Palynologie, VIII<sup>e</sup> Congrès International de Botanique, Paris, Juillet 1954.

of ultra-thin sections by means of the electron microscope open up a new line of approach (AFZELIUS, ERDTMAN, SJÖSTRAND 1954).

Until palynology will have acquired a broader and safer foundation, many taxonomical indications provided by pollen morphology must be taken with reservation. However, these indications will gain in conclusiveness when supported by anatomy, cytology, and so forth. On the whole, taxonomy can only gain by considerations of any description — macroscopical, microscopical, and ultramicroscopical.

**Monocotyledons and Dicotyledons. Early Angiosperms.** In conformity with other botanical evidence, palynological facts as we know them do not support the existence of a sharp demarcation line between monocotyledonous and dicotyledonous plants. Monocotyledonoid characters occur in the Annonaceae, Calycanthaceae, Canellaceae, Chloranthaceae, Degeneriaceae, Eupomatiaceae, Himantandraceae, Magnoliaceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Nymphaeaceae, Piperaceae, Saururaceae, and possibly also in a few other dicotyledonous families. On the other hand, some monocotyledonous plants exhibit certain dicotyledonoid characters: there are, for instance, pollen grains with three, or more, rounded apertures in the Alismataceae, Amaryllidaceae (*Phlebocarya* and other members of the Hypoxidoideae-Conostylideae), Araceae (*Anthurium*), and Bromeliaceae (*Aechmea*). The Eriocaulaceae have »spiraperturate» grains of a type very similar to that found in some dicotyledonous plants, etc.

Pollen grains with composite apertures, where the inner part of the aperture has not the same outline as that of the outer part, have only been encountered in the typical dicotyledons, and the same applies to long, meridional apertures (colpi) and long apertures (rugae) uniformly distributed over the pollen grain surface.

From a morphological point of view the apertures of the pollen grains of the monocotyledons and the monocotyledonoid dicotyledons seem to be more »primitive» than the apertures of the pollen grains of many dicotyledons. Paleontological records leave us in uncertainty as to which pollen types — dicotyledonoid or monocotyledonoid — were the first to appear. Tricolpate pollen grains of a type similar to pollen grains in certain dicotyledons of our days have been found in rhaeto-liassic beds. In some grains, not all the colpi are of the same length. The same feature is met with, in present-day plants, in the Cercidiphyllaceae, Eucommiaceae, and Hamamelidaceae (*Distylium guatemalense*). (Finds of alleged dicotyledonous pollen grains have also been made in Pre-



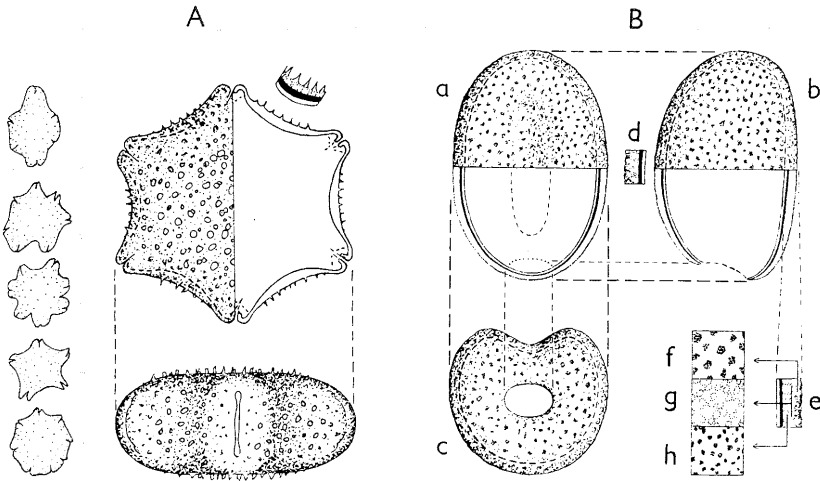


Fig. 1. A, *Trisyncgyne codonandra* (Fagaceae); pollen grain in polar and equatorial view ( $\times 1000$ ); to the left  $\pm$  aberrant pollen grains ( $\times 250$ ). — B, *Carludovica palmata* (Cyclanthaceae); a, polar view (groove-bearing, non-aperturiferous face up); b, longitudinal equatorial view (the equator — not indicated in the figure — at right angles to the vertical demarcation line between the sectioned and the non-sectioned part of the exine); c, transverse equatorial view (surface, aperturiferous end of the pollen grain; a—c  $\times 1000$ ); d and e, exine stratification ( $\times 2000$ ); f—h, LO-analysis: exine pattern at high (f), medium (g), and low (h) focus.

jurassic strata. The most sensational find of this kind, by NAUMOVA, is that of porate grains — slightly similar to those in *Alnus* or *Myriophyllum* — in Carboniferous layers in Russia.)

Dicotyledonous pollen grains with composite apertures appear in Cretaceous beds. The rhaeto-liassic pollen grains just mentioned sometimes show signs of having faintly composite apertures. Also, there are indications of an occurrence of dicotyledonous pollen grains with composite apertures in still older layers; but this needs further confirmation.

As to the history of certain dicotyledonous plants it is interesting to note that Tertiary or even Cretaceous pollen grains of the same type as in the modern New Guinean and New Caledonian species of *Nothofagus* have been found in Australia by Dr. COOKSON and New Zealand by Dr. COUPER. It may be added that male specimens of some New-Caledonian trees, *Trisyncgyne*, were once referred to the Euphorbiaceae by BAILLON. Female specimens have now been found and, in consequence, *Trisyncgyne* has been referred to the Fagaceae by BAUMANN-BODENHEIM. A mere glance at their pollen grains is sufficient to reveal

that they are of the same type as in *Nothofagus*, more precisely of that special subtype of which the oldest geological finds were made (Fig. 1 A).

The earliest appearance of pollen grains of a monocotyledonous pollen type cannot be established until a safe distinction between the pollen grains of monocotyledons and those of certain gymnosperms — members of the Bennettitales, etc. — can be made.

**Steno- and Eurypalynous Families.** Some angiosperm families are stenopalynous — more or less uniform pollen-morphologically — while others are eurypalynous, i.e., characterized by a more or less great array of pollen types, different in size, shape, aperture, exine stratification, etc.

The stenopalynous families are, as a rule, very natural. This is exemplified by the Asclepiadaceae, Cruciferae, Eriocaulaceae, Gramineae, Gyrostemonaceae, Meliaceae, Myrtaceae, and Sapotaceae. In addition, the Labiatae, Lauraceae, Rhamnaceae, and Thymelaeaceae may equally be called stenopalynous. One may add the Chenopodiaceae, Ericaceae, and Umbelliferae, but it must be remembered that pollen grains similar to those in these families are also found in related groups, such as the Amaranthaceae, Epacridaceae, and Araliaceae.

The thick-walled pollen grains in the Gyrostemonaceae have no counterpart in other plants. Incidentally, this is one of the reasons for classifying this small Australian family as a unit of its own, while it was earlier united with the Phytolaccaceae.

The prevalence of a stenopalynous condition does not always preclude the application of certain palynological data to taxonomical problems. Thus, among the Umbelliferae the Echinophoreae are characterized by bilateral, 2-aperturate grains, whereas, as far as is known, the rest of the family has radiosymmetric grains with three apertures. In the Labiatae, again, some genera have 3-, others 6-aperturate grains. Attention has been drawn to the fact that the 3-aperturate grains seem to be shed in a 2-nucleate, the 6-colpate in a 3-nucleate stage. Nevertheless, further examples illustrating the apparent coincidence of cytological and pollenmorphological data are desirable.

The eurypalynous families are more frequent. Some of them, e.g. the Oenotheraceae and the Chlaenaceae, are to some extent »stenomorphic». This may sound paradoxical. The oenotheraceous pollen grains are generally 3-aperturate and spherical or more or less flattened. The chlaenaceous grains are always united in tetrads. According to the wide variation as to size, aperture shape, and exine stratification these

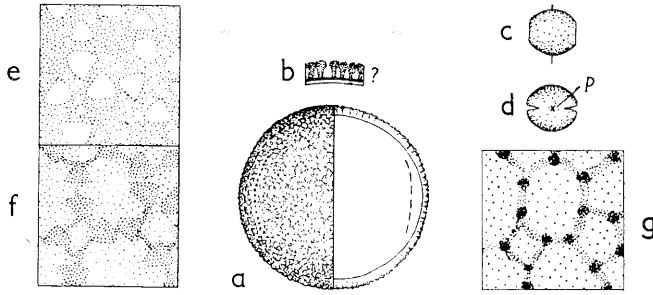


Fig. 2. *Callitriche verna*; a, lateral view, surface (left) and section (right; the section does not reach the aperture;  $\times 1000$ ); b, exine stratification ( $\times 2000$ ); e—g, LO-analysis, pattern at high (e), medium (f), and low (g) focus.

families can, however, be aptly styled eurypalynous. Other distinctly eurypalynous families include the Acanthaceae, Amaryllidaceae, Araceae, Bignoniaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Geraniaceae, Guttiferae, Icacinaceae, Leguminosae (partly at least), Liliaceae, Linaceae, Loganiaceae, Santalaceae, Olacaceae, Saxifragaceae, Sterculiaceae, and Verbenaceae.

Some of these families are very natural, others are clearly heterogeneous, at least in some measure. In the first case there is no reason to advocate a splitting of the families, not even for families such as the Leguminosae, which are cumbersome to deal with on account of their large size.

The Achariaceae, Euphorbiaceae, Loganiaceae, Saxifragaceae, and Sterculiaceae typify more or less heterogeneous assemblages. In many euphorbiaceous plants the pollen grains are »crotonoid», i.e. provided with a characteristic exine pattern similar to that in *Croton*, *Jatropha*, *Manihot*, and other genera. Outside the Euphorbiaceae crotonoid grains have been found, for instance, in the Callitrichaceae (Fig. 2) — a fact which strengthens the old assumption of a relationship with the Euphorbiaceae — and furthermore in several buxaceous genera and in the Thymelaeaceae. The characters the Thymelaeaceae and the crotonoid members of the Euphorbiaceae have in common have not, it seems, been duly stressed in the past. Other euphorbiaceous plants (*Micranthemum*, *Pseudanthus* etc.), once united by AGARDH into a special family, the Micrantheaceae, have spinuliferous grains similar to those in *Petalostigma*. The non-crotonoid grains in *Euphorbia* and many other genera are slightly similar to those in the Tiliaceae and other families.

On insufficient taxonomical evidence several rare plants have been lumped together with the Saxifragaceae during the lapse of the years. Hunters for misplaced plants meet no difficulty here in tracking down their prey. Several of these plants had to remain in the Saxifragaceae, for the scarcity of material available made it difficult to reevaluate their systematic position. In spite of the unpromising nature of the subject a palynologist can often extract information from scanty and otherwise fairly useless fragments of herbarium specimens. In this way it is possible to suggest the removal of several genera from the Saxifragaceae. Flower fragments of *Berenice arguta* (Réunion) most unexpectedly yielded typically campanulaceous pollen grains. A reinvestigation of the macroscopical features of this plant supported its reference to the Campanulaceae. A rare species, from New Guinea, *Kania eugenioides*, type of a special subfamily (Kanioideae), has pollen grains of distinctly myrtaceous character. *Kania* has also been investigated by Dr. METCALFE, Kew. Without knowing anything about the pollen morphology in *Kania*, he found sundry anatomical facts pointing towards the Myrtaceae. This coincidence no doubt powerfully supports the legitimacy of transferring *Kania* to that family to which, by its general habit alone (as indicated by the specific name *eugenioides*), this plant bears such a marked resemblance.

At Morogoro in the Tanganyika Territory Dr. EGGELING recently found a plant (EGGELING no. 6442) whose classification by means of ordinary macroscopical characters was difficult. After a palynological investigation of an antheriferous flower fragment, and without knowing anything about the plant, except the country of origin, it was suggested that its relatives should be sought (cf. Fig. 3), in the first place, in or near two monotypical genera usually referred to the Saxifragaceae, viz. *Montinia* (South Africa) and *Grevea* (Madagascar). Mr. MILNE-REDHEAD, in charge of the plant at Kew, followed this suggestion. »EGGELING no. 6442» will thus join the African flora as a new species of *Grevea*, and this genus, together with *Montinia*, will later perhaps be referred to a new family of dicotyledonous plants.

*Choristylis* is placed by ENGLER in Saxifragaceae-Escallonioidae-Forgesiae, a tribe which, besides *Choristylis*, consists of the monotypical genus *Forgesia*. BENTHAM and HOOKER place *Choristylis* in the vicinity of *Itea*. Some botanists classify the latter genus as a family of its own. The pollen type in *Itea* is exceedingly rare. The occurrence of the same pollen type in *Choristylis*, and in no other saxifragaceous plants, thus forms an argument in favour of the idea expressed by

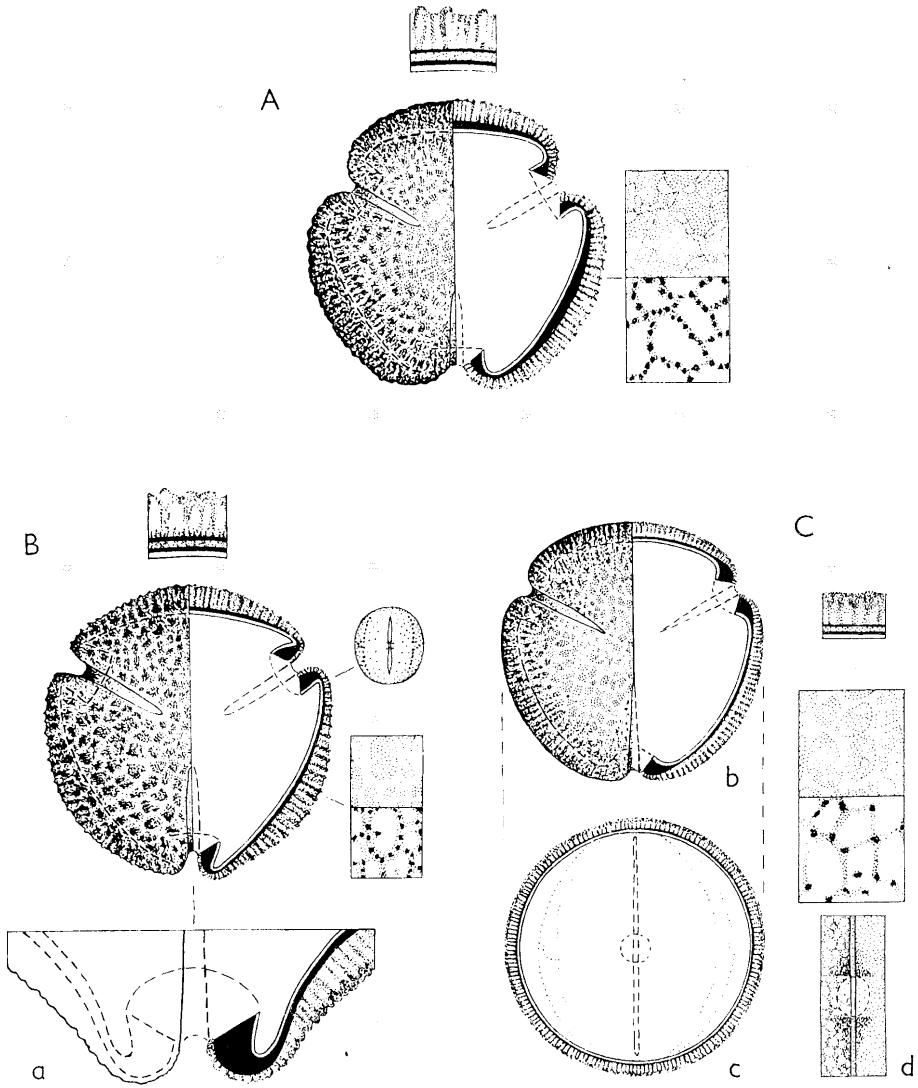


Fig. 3. Pollen morphology in *Grevea* and *Montinia* ( $\times 1000$ ). — A, »EGGELING no. 6442» ( $\times 1000$ ). — B, *Grevea madagascariensis*; a, aperture and exine stratification ( $\times 2000$ ). — C, *Montinia caryophyllacea*; b, polar view, surface (left) and section (right); c, equatorial view (section; b, c  $\times 1000$ ); d, aperture (detail;  $\times 2000$ ).

BENTHAM and HOOKER. The pollen grains in *Forgesia* are quite different from those in *Itea*.

In the Sterculiaceae, several genera, e.g. *Fremontia*, have pollen grains similar to those in the Bombacaceae. *Pterospermum*, *Dombeya*, *Eriolaena* and related genera have grains of a malvaceous habit. Those in *Craigia* are distinctly tiliaceous. Pollen morphology thus brings out the vagueness of family demarcations within Malvales.

**Subfamilies.** The bearing of pollen morphology on splitting the angiosperm families into subfamilies has been dealt with to some length in »Pollen Morphology and Plant Taxonomy». Let me only mention here that pollen morphology in the Hydrocharitaceae supports a transfer, suggested by Dr. DANDY, of *Enhalus* from the Thalassioideae to Vallisnerioideae. Pollen morphology makes possible an outline of different groups within the Lecythidaceae and the Rapateaceae. It is, furthermore, not in harmony with the conventional subdivisions of the Tiliaceae. *Tilia* occupies an isolated position within the present Tilioideae. Pollen-morphological and other characters suggest a closer relationship between *Tilia* and the *Brownlowia* group. According to METCALFE and CHALK the wood anatomy of the simaroubaceous subfamilies Irvingioideae and Kirkioidae may possibly support the ranking of these groups as distinct families, if this were indicated on other morphological grounds. Pollen morphology provides the additional indication. The pollen grains in *Kirkia acuminata*, *K. pubescens*, and *K. wilmsii* are thus of a singular type and so are, though in a less striking manner, the pollen grains in *Irvingia* and *Klaineodoxa*.

The subfamilies in the Ulmaceae (Celtidoideae and Ulmoideae) are fairly well defined also pollen-morphologically. *Zelkova* (subfamily Celtidoideae), however, has pollen grains of the *Ulmus* type. In addition, other characters are common to *Zelkova* and the Ulmoideae: the style is excentric in both and central in the rest of the family.

The Asclepiadaceae would be palynologically homogeneous if the Periplocoideae were referred to the Apocynaceae. The subfamily Moronoboideae, of the Guttiferae, possibly merits the rank of a special family. In the case of the Magnoliaceae sensu lato and the Olacaceae pollen-morphological data can rightly be adduced in favour of their splitting into smaller units.

**Genera incertae sedis.** *Emblingia calceoliflora*, a rare plant from Western Australia, was referred by F. MUELLER to the Cappariaceae.

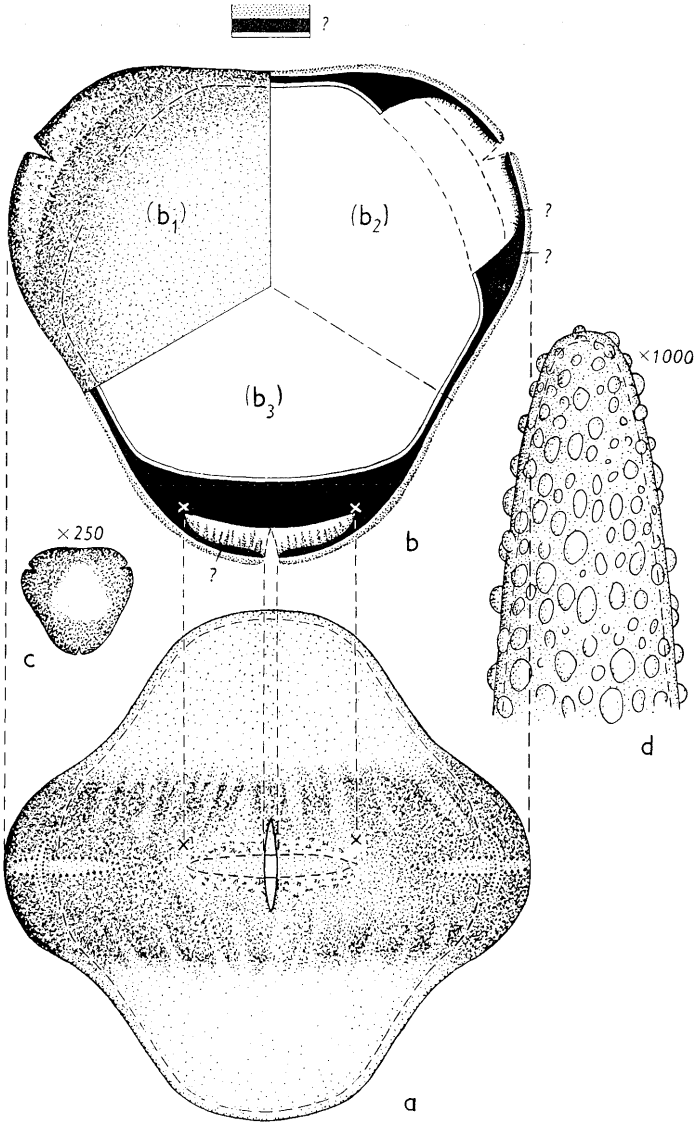


Fig. 4. *Emblingia calceoliflora* (Greenough River, W. Australia; F. MUELLER Oct. 1877, herb. Melbourne), a, equatorial view; b, polar view (b<sub>1</sub> surface, b<sub>2</sub> equatorial cross section, b<sub>3</sub> subequatorial cross section); c, young grain (polar view; ×250); d, part of hair. — a, b, d ×1000.

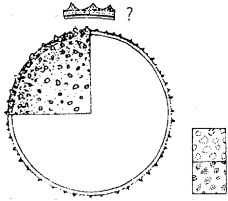


Fig. 5. *Hanguana malayana* (syn. *Susum anthelminthicum*).  
×1000.

The large pollen grains (Fig. 4) are, however, widely different from the small grains usually found in this family, nor are they quite similar to any other pollen grains so far described. In the microscopical slides of *Emblingia* the pollen grains are interspersed with small hairs of the same type as those generally found in pollen slides of polygalaceous plants. Suspicion has thus been aroused and the suggestion made that *Emblingia* should be referred to the Polygalaceae — which would mean a considerable widening of the morphological range of this family — or to a special family at the side of it.

Another slightly dubious capparidaceous genus, *Pentadiplandra*, has sometimes been referred to the Pentadiplandraceae, of an uncertain position. Pollen morphology corroborates its retention within the Capparidaceae.

*Sphenostemon* is a New Caledonian genus, provisionally, though for insufficient reasons, referred to the Aquifoliaceae. It might be worth while the investigate whether or not the similarity between the strange pollen grains in this genus and those in *Idenburgia* (or *Nouhuysia*), another genus of uncertain taxonomic position from New Guinea, is taxonomically significant.

*Simmondsia* deviates from the rest of the Buxaceae. Its pollen grain details are similar to those in certain Centrospermae. According to VAN TIEGHEM, *Simmondsia* forms a family of its own not far from the Aizoaceae-Tetragonieae.

*Hanguana malayana* (syn. *Susum anthelminthicum*) differs from *Flagellaria* and *Joinvillea* both in pollen morphology (Fig. 5) and epidermis structure and should probably not be referred to the Flagellariaceae. ENDLICHER more than a century ago referred it to the Xerotideae.

*Thorelia*, a little-known genus from south-eastern Asia, has once tentatively been placed in the Lythraceae. Pollen morphology, as well as an anatomical investigation by Dr. METCALFE, tends to show that it should be referred to the Myrtaceae. The same applies to *Heteropyxis* and *Psiloxylon*.



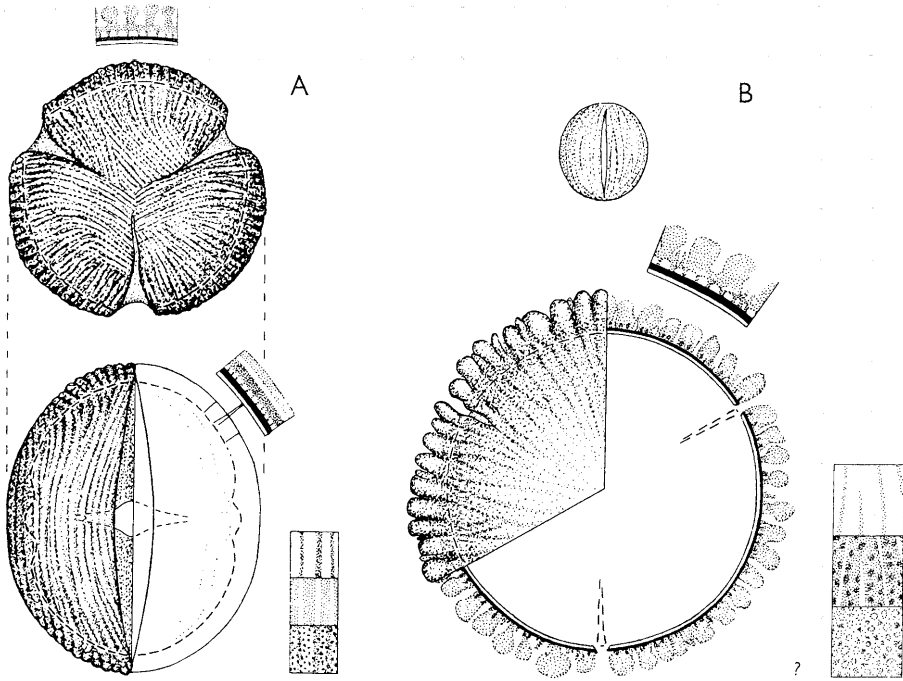


Fig. 6. A. *Duceodendron cestroides*. — B. *Datura arborea*.  $\times 1000$ .

It is impossible to retain *Trapella* in the Pedaliaceae. A special family, Trapellaceae, has been suggested, but it remains to be seen if this is really the best solution of the problem.

*Canotia holacantha* is referred to the Koeberliniaceae by METCALFE and CHALK. Its pollen grains, however, are not very similar to those in *Koeberlinia spinosa*. An affinity to the Capparidaceae, Hypericaceae, Rosaceae, Rutaceae, and Saxifragaceae has also been suggested. On the whole the pollen grains in *Canotia* seem to be more similar to those in certain celastraceous genera than to those in any of the families mentioned. Nor are the pollen-morphological indications in accord with the anatomical ones in *Duceodendron cestroides*. This plant was primarily referred to the Solanaceae. This is corroborated by pollen morphology (Fig. 6), since the grains are similar to those in several solanaceous plants, e.g. *Cestrum smithii* and *Datura suaveolens*. Later *Duceodendron* was referred by KUHLMANN to a special family, the Duceodendraeae. According to METCALFE and CHALK *Duceodendron* does not fit well in the Solanaceae. RECORD found the wood resembling that in some

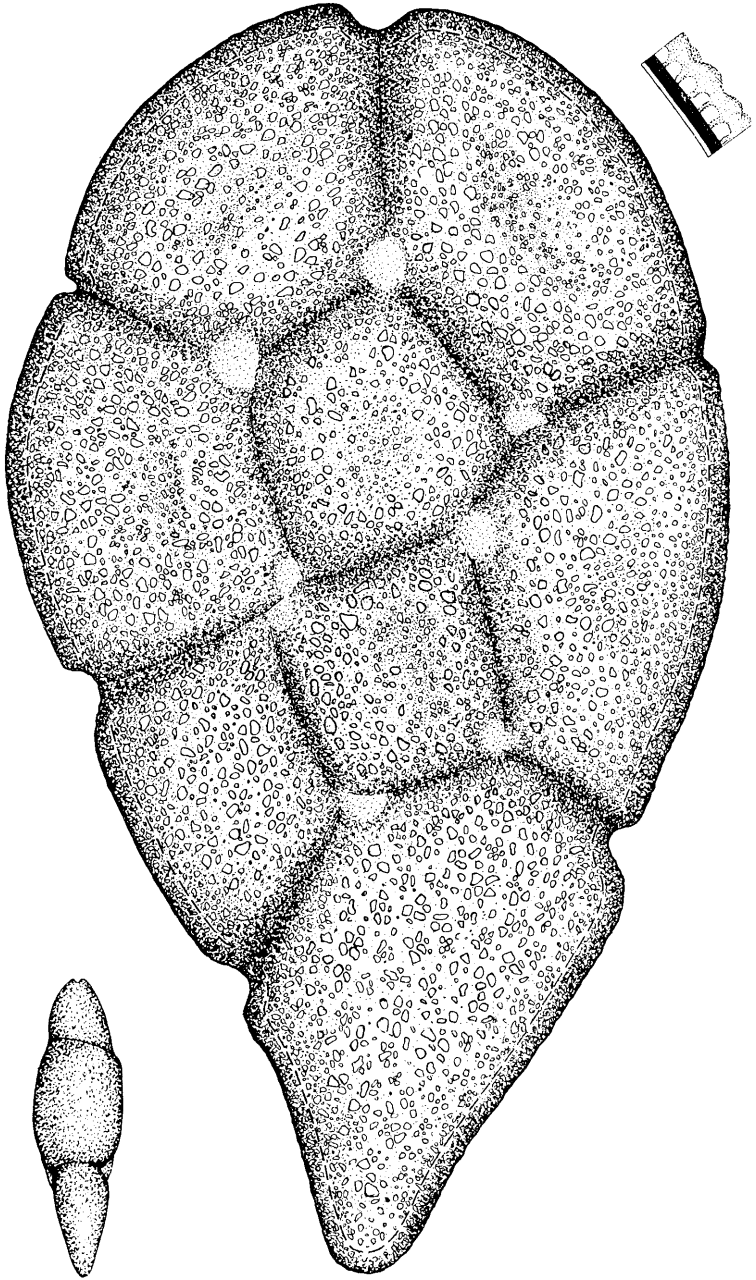


Fig. 7. *Calliandra californica*, octad ( $\times 1000$ ). Detail figure: octad in lateral view ( $\times 250$ ).

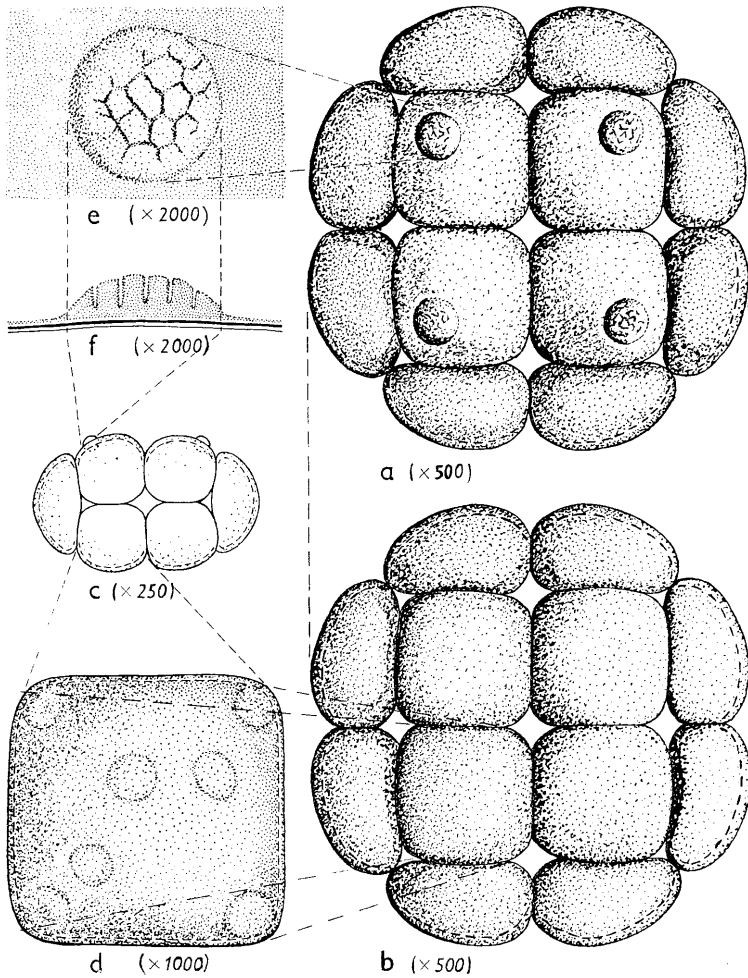


Fig. 8. *Calliandra portoricensis*, morphological analysis of polyad.

of the Apocynaceae. The apocynaceous pollen grains, however, are different from those in *Duckeodendron*.

Curiously enough, pollen grains of the very isolated, supposedly saxifragaceous genus *Roussea* have some characters in common with the rare, almost unique pollen type met with in *Ribes*.

*Brachypodandra chevalieri*, a recently described tree from French Indo-China, has been referred to the Tiliaceae. This is not supported by pollen morphology. Parallel cases are offered by *Platyspermation*

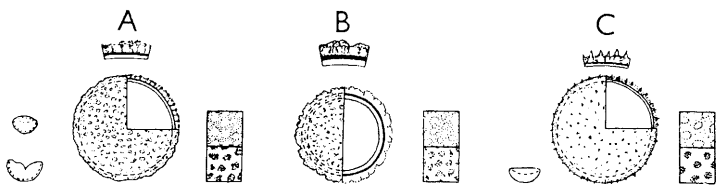


Fig. 9. A, *Gnetum venosum*. — B, *G. africanum*. — C, *G. montanum*.  $\times 1000$ .

*crassifolium*, a New Caledonian tree which cannot be placed in the Myrtaceae, and *Oceanopapaver neocaledonicum* which certainly finds no safe refuge among the Papaveraceae.

In concluding what had necessarily to be an extremely cursory sketch of some genera of a more or less uncertain systematic position, let me add one or two remarks on some supposedly caprifoliaceous genera, *Alseuosmia*, *Memecylanthus*, and *Pachydiscus*. These genera are confined to a part of the world — New Caledonia and New Zealand — widely separated from the main distributional area of the family. Their pollen grains are different from those of the rest of the family. This no doubt corroborates a comment made by SCHLECHTER that these genera might in reality not belong to the Caprifoliaceae.

**New Families. Withdrawal of Families.** Pollen-morphological characters can be adduced in support of the establishment of new families, such as the Ctenolophonaceae, Dioncophyllaceae, Gyrostemonaceae, Hydrocaryaceae, Pentaphragmataceae, Siphonodontaceae, and Winteraceae. They can equally be adduced — in fact, this has already been done in several cases — in favour of an amalgamation of poorly justified families with other families. Thus, the Diclidanthaceae have been referred to the Polygalaceae and the Lacistemaceae to the Flacourtiaceae. By the same token, *Adoxa* should probably be referred to the Caprifoliaceae (or Sambucaceae), *Dysphania* to the Chenopodiaceae, *Thurnia* to the Juncaceae to mention only a few examples. Other more or less »shaky» families include the Buxaceae, Crypteroniaceae, Empetraceae, Eucryphiaceae, Fumariaceae, Gomortegaceae, Grubbiaceae, Hippocrateaceae, Julianiaceae (there are several points suggesting a relationship between *Juliania* and *Pistacia*), Martyniaceae, Nolanaceae, Octoknemataceae, Sargentodoxaceae, Sparganiaceae, etc.

**Genera.** *Gagea*, *Banksia*, and *Cobaea* are examples of stenopalynous genera. In conformity with most monocotyledons, *Gagea* has pollen

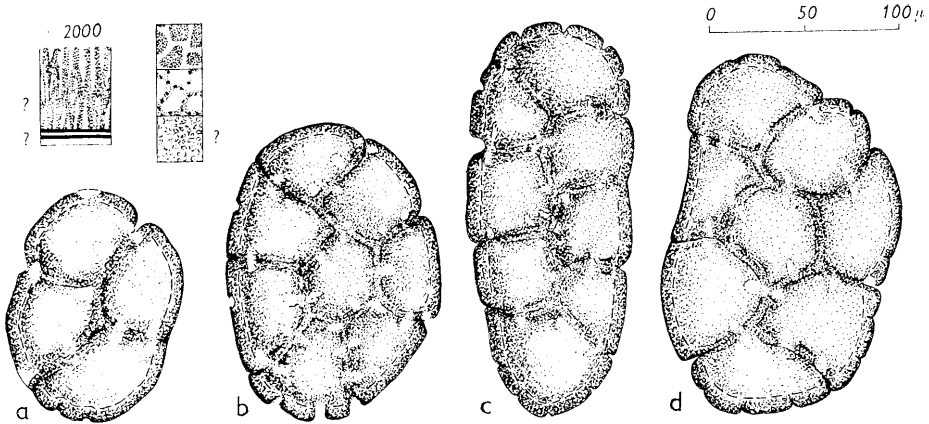


Fig. 16. *Leschenaultia longiloba*; a, tetrad; b–d, octads.  $\times 250$ .

grains with a distal furrow. The wide range in size of the grains is of interest to cytology and palynology alike. The bilateral, 2-aperturate pollen grains in *Banksia*, indistinguishable from those in *Dryandra*, vary in size from 18 to 82  $\mu$ , in terms of longest diameter. In the spherical, polyaperturate grains in *Cobaea* the corresponding figures are approximately 100 to 200.

*Anemone*, *Symplocos*, and *Alangium* are eurypalynous. The pollen grains in *Anemone* have either three to numerous meridional furrows, or furrows or pores uniformly distributed over the entire exine surface. Some species have »spir-aperturate» grains — with apertures more or less similar to a spiral. The distribution of the different aperture types within the genus is taxonomically important.

The apertural and sporodermal variations found in the pollen grains of *Symplocos* and *Alangium* likewise seem to have taxonomical significance and may be adduced in favour of splitting these genera if indicated by other characters as well. Cf. also *Calliandra* (Fig. 7 and 8).

Pollen morphology has been instrumental in the inevitable splitting, into several genera, of *Polygonum*. Moreover, pollen morphology indicates the advisability of splitting *Abelia* into two separate genera: the section *Euabelia* has pollen grains of the same type as those in *Linnaea*, *Kolkwitzia*, *Symphoricarpus*, etc., whereas the section *Zabelia* has grains of a distinctly different type which is absent in other caprifoliaceous plants. Pollen-morphological features, combined with other characters, furthermore indicate the necessity of restricting the cyclan-

thaceous genus *Carludovica* to *Carludovica palmata*, the type species of the genus (Fig. 1 B). The pollen grains in *Cunonia capensis*, the only African species of the genus, are different from those in the species in New Guinea and New Caledonia.

Material at hand would seem to show that pollen studies will be instrumental in taxonomic revisions of several large and difficult genera such as *Centaurea*, *Gilia*, *Matisia*, *Oenothera*, *Pandanus*, and others.

In *Macrobium*, another large genus, there is a slight, though constant and reliable, difference between the pollen grains from the African species and those from the South American species. In optical cross section, the superficial exine ridges in the South American species are more or less angular to square or rectangular with the longest sides perpendicular to the general exine surface. In the African species, the upper part of the ridges is more or less rounded. Thus, by means of pollen grain characters alone, it is possible to decide whether a *Macrobium* specimen comes from Africa or from America. On the other hand, there is no visible difference between the pollen grains in the African species of *Macrobium sensu stricto* and those in the species transferred to *Gilbertiodendron* and *Pellegriniodendron*.

MARKGRAF divides *Gnetum* into two sections, *Gnemonomorphi* and *Cylindrostachys*. The former is subdivided into *Eugnemones* (Asiatic), *Micrognemones* (African, Fig. 9 B), and *Araeognemones* (American, Fig. 9 A). Each subdivision has a special pollen type. The pollen type in the *Eugnemones* is similar to or identical with that in *Cylindrostachys* (Fig. 9 C).

In every young science, and palynology is one of them, it is particularly important to exercise great care to avoid hasty conclusions. There are many pitfalls in the path of palynology. For instance, the pollen grains in *Salix* are, as a rule, long and narrow and provided with three furrows, while in the closely related *Populus* they are spherical and without distinct apertures. The pollen grains in *Larix* and *Pseudotsuga* have no air-sacs, but those in related genera have. The pollen grains in *Leschenaultia* are strikingly different from those in other goodeniaceous genera. They are united in tetrads, in one species (*Leschenaultia longiloba*) often even in polyads (Fig. 10).

This does not necessarily imply that in some cases pollen morphology runs parallel to recognized taxonomic characters, while in other cases it does not. It may thus be possible to bridge the pollen-morpho-

logical gaps between *Salix* and *Populus*, or between *Larix* and *Cedrus*. The occurrence of tetrads and polyads in *Leschenaultia* is not more remarkable than is, for instance, the mixed occurrence of monads, tetrads, and polyads in the Mimosoideae. But even now, and fortunately, many mysteries remain unsolved. They are one of the many incentives that stimulate continued palynological research.

## Palynology: Aspects and Prospects. III.

Edited by G. ERDTMAN.

The previous parts of »Palynology: Aspects and Prospects» were published in *Svensk Botanisk Tidskrift*, Vol. 42, pp. 467—483, 1948, and Vol. 45, pp. 233—256, 1951. The present part deals with palynology in France, Russia, and North America.

For several reasons palynological research work in France will attract particular attention this year. Thus, at the 8th International Botanical Congress to convene in Paris in July, palynology will, for the first time, be represented by a section of its own. In cooperation with some of her colleagues the secretary of the section, Dr. M. VAN CAMPO, briefly reviews below the French institutions and scholars engaged or interested in palynological research work (p. 000). These notes are followed by some lines devoted to the memory of Professor G. DUBOIS, who has been active in France for 30 years in the field of pollen statistics (p. 000). A summary, by Professor G. LEMÉE, of the main results of pollen-statistical investigations in France will presumably appear in a forthcoming part of »Aspects and Prospects».

The chapter »Palynology in Russia» consists of two papers. One of them, by Mme TCHIGOURIAEVA, deals with the pollen grains in *Ephedra* and suggested precursors to this pollen type. In the other paper, O. GORODKOV discusses pollen grains, including pollen grains of *Artemisia*, from Quaternary strata in the Kotelny Island, one of the New Siberian islands. These papers have been translated at the C.E.D.P. (Centre d'Études et de Documentation Paléontologiques, 3 Place Valhubert, Paris V<sup>e</sup>). The Bulletin Trimestriel d'Information edited by this agency lists the titles of a number of other Russian papers on palynology now available in French translation.

The notes on palynology in North America (p. 98) are a mere enumeration of the papers read at two palynological symposia held in the U.S.A. in 1953. Nevertheless, they convey, in a nutshell, an idea of



the scope, trends, and results of the palynological research work carried out in Canada, the United States, and Mexico.

## La Palynologie en France.

### Exposé Générale.

Par M. VAN CAMPO.

Les recherches sur les pollens sont faites surtout dans la région parisienne et à Strasbourg.

A Paris, le laboratoire du Professeur P. DEFLANDRE et le laboratoire de Palynologie du Muséum d'Histoire Naturelle ont à leur actif des recherches sur la morphologie des pollens fossiles et vivants. Les palynologistes connaissent surtout P. DEFLANDRE par ses belles découvertes de pollens dans les silex. Il a bien voulu nous communiquer les indications suivantes sur les travaux en cours dans son laboratoire:

» Parmi les travaux qui sont à l'actif du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Ecole Pratique des Hautes études, 96 boulevard Raspail Paris VI, on signalera tout d'abord un Mémoire de L. VALENSI (Poitiers): microfossiles des silex du Jurassique moyen. Ce Mémoire, qui a servi de Thèse de Doctorat, paraît dans les Mémoires de la Société Géologique de France, T. XXXII, N° 68 (1954), surtout consacré aux Dinoflagellés et aux Hystrichosphères, il mentionne aussi des pollens et des spores, qui sont figurés mais non encore identifiés avec précision.

JEAN DEUNFF (Rennes) poursuit ses recherches sur les microorganismes planctoniques des roches primaires de Bretagne (Hystrichosphères du Silurien et éventuelles spores du Dévonien). Il a déjà publié une note préliminaire sur ce sujet (C. R. Acad. Sc. T. 233, 1951, p. 321).

Madame M. DEFLANDRE-RIGAUD (Paris), dans un programme général d'étude des Silex crétacés de France et d'Union française a examiné des silex du Sénonien supérieur du Bassin parisien, dont elle a déterminé les microfossiles, en particulier les Hystrichosphères; une note sera publiée très prochainement sur ce sujet.»

Le Laboratoire de Palynologie, installé au Muséum d'Histoire Naturelle, 61 rue de Buffon, Paris V, a été organisé de la façon suivante: à coté des appareils nécessaires aux analyses polliniques nous avons constitué des collections et des fichiers.

Les collections des pollens de Conifères comprennent actuellement environ 1600 préparations; les études entreprises sur ces pollens ont

pour but une description détaillée de l'exine pouvant étayer des recherches de systématique et de phylogénie. Les pollens des Abiétacées, des Taxodiacées, des Cupressacées ont été examinés avec soin, des recherches sur les pollens des Araucariacées sont en cours. Pour les Coniférales, la tendance actuelle est sans conteste de faire jouer aux grains de pollen vivants et fossiles un grand rôle dans la classification et en 1950, dans un fascicule de son traité sur les Gymnospermes, H. GAUSSEN n'hésite pas à commencer son chapitre sur la classification des Coniférales par un tableau séparant les Taxines des Podocarpiques et des Pinoïdines d'après leurs grains de pollen. Nous sommes particulièrement convaincus que les pollens doivent être de moins en moins négligés dans les classifications, nous suivons en cela le courant qui se dessine depuis quelques années, nous pensons que les pollens peuvent être des indicateurs de l'évolution de premier choix se différenciant en cela de nombreux autres organes de la plante beaucoup plus sensibles aux conditions du milieu.

La collection des pollens de l'Herbier de France est en cours de réalisation, les pollens sont montés par la méthode de R. P. WODEHOUSE, l'auteur n'ignore pas les critiques que l'on peut faire à cette technique, mais les préparations sont faites très rapidement et dans l'état actuel des moyens du laboratoire nous sommes partis de l'idée suivante: mieux vaut une collection imparfaite qui existe qu'une collection parfaite qui n'existe pas, nous montrant en cela fidèle disciple de notre Maître H. GAUSSEN qui a écrit: «un ouvrage imparfait qui paraît vaut mieux qu'un ouvrage parfait qui ne paraît pas». Toutefois lorsque de jeunes chercheurs travaillent au laboratoire, nous leur apprenons les techniques que nous avons eu le privilège d'appliquer en Suède lors d'un stage dans le Laboratoire de Palynologie de Bromma.

Outre les collections nous sommes entrain de constituer ces instruments de travail indispensables que sont les fichiers. Deux fichiers illustrés sont en cours d'organisation, les fiches portent une reproduction des dessins ou des microphotographies de pollens ou de spores choisis pour leur qualité ainsi qu'une indication du livre ou de l'article dont ils ont été extraits ou bien des microphotographies ou des dessins inédits. L'idéal serait qu'à chacune de ces fiches corresponde une préparation, actuellement nous avons plus de fiches que de préparations. Ces fiches sont d'un grand secours pour faire une première détermination des pollens et des spores trouvés dans les préparations, notre souci constant a été de mettre à la disposition du plus grand nombre possible de chercheurs un instrument qui leur évite les premiers écueils

de l'analyse pollinique et leur permette de faire rapidement du travail utile. Ce fichier se manipule au moyen d'index colorés donnant les modalités indiquées sur les fiches perforées des laboratoires du J. IVERSEN et K. FAEGRI.

Un deuxième fichier comprend les reproductions des mêmes fiches classées par ordre alphabétique des familles et destiné plutôt aux recherches de systématique, un fichier annexe de petites fiches ordinaires classées par ordre alphabétique des genres permet de trouver rapidement les collections et dans les fichiers les documents concernant une espèce donnée.

Un fichier illustré classé par ordre alphabétique des genres existe au Centre de Documentation du Muséum.

Le fichier bibliographique est pour une grande part la reproduction de celui du Laboratoire de Palynologie de Bromma.

Ces fichiers sont entrepris avec l'appui du Centre de Documentation du Muséum dirigé par le Professeur J. ROGER qui a bien voulu nous donner les précisions suivantes:

### L'organisation de la documentation palynologique en France.

C'est essentiellement de l'organisation méthodique de cette documentation, dans le cadre du Centre d'Etudes et de Documentation Paléontologiques du Muséum National d'Histoire Naturelle (3 Place Valhubert Paris V) que nous voulons parler. La coordination de la bibliographie et de l'ensemble de la documentation relative aux spores et pollens étant un exemple caractéristique du fonctionnement du C.E.D.P., il est indispensable de dire au préalable quelques mots de cet organisme.

Les principes fondamentaux ayant présidé à la mise en place de ce centre d'information sont les suivants: grouper à l'échelle internationale, sans porter préjudice aux organismes existants, les renseignements et informations de toutes natures relatives à la paléontologie et, en même temps, réunir les renseignements fournis par d'autres disciplines, géologie au sens large, biologie, techniques de laboratoire etc. . . . que la recherche paléontologique utilise.

Pratiquement la première source d'informations est fournie par la bibliographie, par les articles et ouvrages, au fur et à mesure de leur parution. La première tâche du C. E. D. P. est donc le dépouillement méthodique et accéléré du maximum de littérature. Dépouillement méthodique, c'est à dire que non seulement les titres sont mis sur fiches

et classés suivant un double système (alphabétique et matières), mais les catégories de la systématique sont aussi mises sur fiches (signalétiques et, dans toute la mesure du possible, aussi fiches illustrées). Dépouillement accéléré, c'est à dire suivant un rythme hebdomadaire.

Comme complément à cette première base il a fallu, évidemment, prévoir la possibilité de diffuser toute la documentation. A cette tâche essentielle s'ajoutent encore: un service de recherches d'ouvrages et périodiques difficiles à obtenir normalement, un service de traductions étendu aux langues d'alphabet non latin, etc.

Cette documentation est méthodiquement établie et, en principe, complète depuis 1940. Pour divers secteurs, en raison de l'existence dans le cadre des chercheurs scientifiques du C.E.D.P. ou du Muséum, d'un ou plusieurs spécialistes qualifiés, il a été possible d'élaborer plus complètement la documentation et de l'étendre de façon exhaustive, notamment aux années antérieures à 1940.

La paléobotanique en général et la palynologie en particulier représentent précisément l'un de ces secteurs.

Dans le domaine palynologique, grâce à l'activité de Mme VAN CAMPO, la réalisation de la section telle que nous l'entendons, fut en grande partie effectuée au moment de la première réunion de la Commission Internationale de Palynologie à Paris le 18 Septembre 1953.

G. ERDTMAN, Président de cette Commission, a soutenu l'idée d'une centralisation, au C.E.D.P., de la documentation palynologique, étant entendu que, comme de coutume, elle continuerait à se faire également à son laboratoire de Bromma pour les tirages à part.

Trois mesures importantes furent proposées par le Prof. ERDTMAN et furent adoptées:

1. Communication au C.E.D.P. du vaste fichier palynologique complet réuni à Bromma. Ce fichier est maintenant incorporé à la documentation du C.E.D.P. et comporte environ 4500 références.
2. Appel adressé aux palynologistes pour que, continuant d'adresser leurs publications au laboratoire de Bromma, ils en assurent en même temps le service au C.E.D.P.
3. A l'avenir la bibliographie annuelle palynologique sera réunie au C.E.D.P. et sa publication se fera dans Grana Palynologica.

Après ces rappels nous pouvons tracer les grandes lignes de la documentation palynologiques existant au C.E.D.P.

1. Bibliographie. Outre le fichier général du C.E.D.P., par ordre alphabétique des auteurs, il existe un fichier spécifiquement palynologique, complet, classé suivant le plan de la bibliographie palynologique

de G. ERDTMAN. Evidemment les références nouvelles viennent chaque semaine s'y ajouter. Signalons que cet ensemble peut, non seulement être consulté sur place, mais qu'il peut être diffusé en totalité ou partie sous forme de copie sur papier héliographique.

2. Systématique des spores et pollens. Des fichiers signalétiques et des fichiers illustrés lui sont réservés.

a. Fichiers signalétiques. L'un comprend les genres (et toutes les catégories supra-spécifiques) dans l'ordre alphabétique. Un autre donne dans l'ordre alphabétique également les noms d'espèces. Dans un troisième fichier les espèces sont groupées suivant la classification.

b. Fichiers illustrés. Ils comprennent des fiches du format 185×245 mm. portant la figuration des spores et pollens et, en outre, leur description. Un jeu de fiches illustrées est classé par ordre alphabétique des genres.

3. La bibliothèque palynologique de tirages à part est en voie de constitution. Outre les grands services qu'elle rend pour la consultation sur place, elle permet d'obtenir dans un temps plus court la réalisation des microfilms d'articles qui sont demandés.

4. Le palynologiste peut encore faire appel aux autres moyens d'information du C.E.D.P. par exemple il est souvent très utile de pouvoir trouver des références sur la stratigraphie, la sédimentation, les techniques de laboratoire, etc. . . . Il faut signaler aussi le lot de traductions existant déjà et qui s'accroît sans cesse.

Il apparaît donc que la centralisation réalisée, sans nuire à l'originalité des travaux de chacun, produit déjà d'heureux effets. Elle diminue les pertes de temps qui résultent de la recherche des informations, et des difficultés d'accès à la documentation. De plus, par la collaboration ainsi établie, par le dépouillement méthodique des publications périodiques, on peut réaliser une documentation sans lacunes.

L'ampleur des résultats que peut donner une telle organisation ne pourra d'ailleurs être appréciée que dans un avenir de quelques années. Une active persévérance sera certes nécessaire.

Peu d'études ont été faites en France sur les pollens atmosphériques en liaison avec les études médicales. Sur le rhume des foins, les phénomènes allergiques sont étudiés par le Docteur HALPERN dans son service de l'hôpital Broussais; cette année vont être entreprises des études systématiques sur la richesse en pollens de l'atmosphère parisienne.

Pour ce qui concerne l'étude des pollens liée à l'apiculture Monsieur J. LOUVEAUX a bien voulu donner le texte suivant:

»Différents travaux sur le pollen sont actuellement poursuivis à la Station de Recherches Apicoles de Bures-sur Yvette (Seine-et-Oise).» Deux directions principales sont suivies:

1. Analyses polliniques de miels français. Ce travail est conduit par les méthodes d'analyse pollinique des miels telles qu'elles ont été définies par la Commission de Botanique Apicole de l'U.I.S.B. en 1952. 630 miels environ ont été analysés, en provenance de toutes les régions de France mais plus spécialement de la région parisienne. Plusieurs dizaines de miels étrangers ont été en outre examinés pour servir de contrôle en matière de répression des fraudes. Le but du travail est d'arriver à pouvoir caractériser les différents miels français quant à leur origine géographique et d'établir les liaisons existant entre la flore locale et la composition du miel. Un mémoire sur les résultats obtenus jusqu'ici est en cours de rédaction.

2. Etudes sur la récolté et l'utilisation du pollen par les abeilles. Ce travail est conduit à l'aide de trappes à pollens, un article sur ce sujet est en cours de publication.

Des études sont également faites à la Station de Bures sur la valeur alimentaire du pollen et sur ses propriétés biologiques.

Des analyses polliniques de miels sont faites également à Nice par M. BARBIER (Laboratoire de recherches apicoles des Services Vétérinaires), par M. BALDENSPERGER (Centre de diagnostic de Guebwiller, Haut-Rhin), ainsi que par le Dr. MOREAUX de la Faculté des Sciences de Nancy.

Madame C. SOSA-BOURDOUIL (Laboratoire de Génétique du Centre National de la Recherche Scientifique, Gif-sur-Yvette, Seine-et-Oise) a entrepris des recherches sur la composition biochimique des pollens dans ses rapports avec la physiologie et la génétique, sur la stérilité et les déficiences des pollens, sur la composition comparée des pollens et des spores et enfin sur la composition des pollens et la systématique.

Des analyses polliniques, afférentes aux recherches pétrolifères, ont été entreprises par M. C. SITTLER, Institut Français du Pétrole, 4 place Bir-Hakeim, Rueil-Malmaison, Seine-et-Oise.

Les recherches des spores dans les charbons avaient été pratiquées à Lille, elles sont actuellement poursuivies, accessoirement d'ailleurs, par M. B. ALPERN, Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France, Verneuil, Oise.

Les laboratoires d'analyse pollinique de Strasbourg sont spécialisés dans l'étude des tourbes et des sédiments quaternaires. Le Professeur

G. DUBOIS avait fondé au laboratoire de Géologie et de Paléontologie de la Faculté des Sciences, 1 rue Blessig à Strasbourg, un centre d'analyses polliniques, il était aidé dans ses travaux par Madame DUBOIS.

Le Professeur G. LEMÉE de l'Institut de Botanique de la Faculté des Sciences, rue de l'Université, à Strasbourg, a pratiqué l'analyse pollinique en phytosociologie averti.

Il nous semble très important de signaler que, cette année, pour la première fois en France, l'attention des étudiants en Sorbonne est largement attirée sur l'importance des pollens pour la systématique végétale dans le cours du Professeur M. CHADEFAUD.

Nous terminerons par un souhait, le VIIIème Congrès International de Botanique comprend une section de Palynologie; d'autre part pendant le Congrès, la Commission internationale de Palynologie poursuivra ses travaux sous la présidence du G. ERDTMAN, nous avons l'espoir que les Palynologistes assisteront nombreux aux séances et que leurs discussions contribueront à faire progresser cette science, jeune encore, qui promet d'enrichir considérablement le domaine de la Botanique.

### Georges Dubois \*10.9. 1890, †2.10. 1953.

Par J. SITTLER-BECKER et J. SAUVAGE.

GEORGES DUBOIS naquit à Armentières (Nord). Après avoir été élève du Lycée de Lille, il poursuivit à l'Université de cette ville des études de médecine et de sciences naturelles. Au cours de ses années lilloises, GEORGES DUBOIS fut l'élève des géologues J. GOSSELET, encore actif, et surtout de CH. BARROIS, ainsi que des paléobotanistes CHARLES et PAUL BERTRAND.

Le 1er avril 1928 la Faculté des Sciences de Strasbourg le désigna pour occuper la chaire de Géologie et de Paléontologie. En 1934, succédant à M. E. DE MARGERIE, GEORGES DUBOIS devint Président du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine.

Le nombre de ses publications s'élevèrent à 261. Elles se rapportent pour la plupart à l'étude des terrains quaternaires, à la connaissance de la tourbe et de l'histoire forestière mise en évidence par l'analyse pollinique.

Il a montré que la classification des lignes de rivages, proposée par DEPÉRET, pouvait s'appliquer, pour les lignes les plus basses, à la région nord de la France. Preuve a été faite, par corrélations stratigraphiques, qu'après la dernière ligne de rivage suspendue, le niveau de l'Océan s'était abaissé eustatiquement pendant la poussée glaciaire würmienne, puis était remonté, également eustatiquement, lors de la dernière des glaciations terminales (transgression flandrienne).

Il a synchronisé, toujours par la Paléontologie stratigraphique, cette transgression flandrienne avec les multiples mouvements transgressifs et régressifs des détroits danois et de la Baltique, établissant que ces événements étaient

dus à l'interférence de la transgression flandrienne et du soulèvement local isostatique épiglaciale et postglaciale du Massif scandinave. Il fut le premier en France qui appliqua aux phénomènes flandriens la géochronologie postglaciale de DE GEER.

La nécessité de coordonner les événements flandriens les plus récents amenèrent GEORGES DUBOIS à s'intéresser aux analyses polliniques des tourbes en appliquant la méthode de VON POST et LAGERHEIM. Grâce à l'incessante collaboration de Mme DUBOIS, il a pu faire depuis 1934 un nombre considérable d'analyses polliniques et établir l'existence en notre pays de deux types d'histoire forestière fort différents dans leurs détails, bien que synchronisables, celui des régions montagneuses et celui des régions de plaines. Une école d'analyse pollinique, dans laquelle travaillèrent 15 de ses élèves, fut créée à Strasbourg.

Pendant la guerre de 1939 le Professeur et Mme DUBOIS étudièrent les les dépôts tourbeux du Massif-Central, et c'est à leur base, dans des niveaux argileux, que furent déterminées les variations climatiques de l'oscillation allerödienne. Actuellement l'histoire de multiples régions (Flandres, Bretagne, Bassin parisien, Ardennes, Plaine d'Alsace, Vosges, Jura, Alpes, Massif-Central) a été établie par l'analyse pollinique.

GEORGES DUBOIS était un naturaliste, doué d'un don d'observation et d'une mémoire remarquable. Il aimait la perfection dans le travail et avait le même souci de culture générale, musicale, littéraire et artistique.

Sa parole évocatrice, son enseignement clair, agrémenté d'anecdotes amusantes, son enthousiasme surtout ont suscité bien des vocations de botanistes et géologues. Il nous sera impossible de parcourir l'Alsace, sans le revoir par la pensée, vêtu d'un loden brun, chaussé de gros souliers à clous, son marteau de géologue à la main et suivi d'une troupe joyeuse.

GEORGES DUBOIS participa, début septembre 1943, au Congrès de l'INQUA à Rome et à Pise. Il y fit une communication synthétisant les résultats palynologiques obtenus par son école.

Revenu en France, il assista le 18 septembre à la première réunion de la Commission Internationale de Palynologie qui se tenait à Paris et où il devait représenter son pays.

## La Palynologie en Russie.

### 1. Paysages pléistocènes peri-glaciaires en Asie du Nord.<sup>1</sup>

Par B. N. GORODKOV.

Il existe parmi les paléographes des désaccords sur les représentations des paysages périglaciaires des grandes glaciations du Pléistocène. L'opinion dominante est que, à la limite des glaciers, ou au voisinage

<sup>1</sup> Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS, 1948, t. 61, no. 3, p. 513—516. Trad. PIETRESON DE SAINT AUBIN (Centre d'Études et de Documentation Paléontologiques, N° 143).



direct des toundras périglaciaires, existaient des »steppes périglaciaires», des »steppes loessiques froides» et même des déserts rappelant ceux de la Mongolie actuelle, c'est-à-dire des paysages périglaciaires essentiellement différents des paysages arctiques contemporains (2, 4).

Les partisans d'une succession de zones de paysages différente de celle d'aujourd'hui pour les époques glaciaires, appuient leur opinion non seulement sur les conditions climatiques nettement continentales dans la bande périglaciaire, mais aussi sur la présence dans les dépôts de pollens de végétaux steppiques, en particulier d'absinthe et de carotte. Bien des paléobotanistes ont soutenu l'existence des »steppes périglaciaires» par l'analyse de la flore actuelle de l'Arctique, où ils ont trouvé des végétaux de disjonction dite arcto-steppique (1, 9).

Les partisans de la succession normale des zones de paysage au Pléistocène soutiennent que les aires de végétation arcto-steppiques ont été instituées d'après des erreurs: les analyses des restes fossiles d'âge glaciaire témoignent de toundras périglaciaires, et non de steppes (3, 8).

En 1927, B. N. GORODKOV et E. S. KOROTKIEVITCH ont rapporté de l'île Kotelny (archipel de la Nouvelle Sibérie) un échantillon minéral et organique de pollens de 21.5 l. d'eau, obtenu par dégel de glaces fossiles (pétrifiées).

Cette glace a été extraite d'un affleurement de rivage peu élevé, à l'embouchure de la rivière Katalinka sur la rive nord ouest de l'île, au voisinage de collines basses constituées de calcaire Paléozoïque. La glace pétrifiée se trouve ici, comme cela est particulier aux glaces fossiles des îles de la Nouvelle Sibérie, traversée de veines épaisses de couches loessiformes et recouverte d'une couche de limon loessiforme de 40—60 cm d'épaisseur.

La répartition égale des pollens dans la glace, les petites bulles d'air, qu'elle contient, étant elle même très compacte, témoignent d'une provenance d'un ancien névé. Le pollen sec détaché s'élève à 85 g. environ.

R. V. FEDOROVA a procédé à l'analyse des nombreux pollens et spores, séparés du substratum mince et poudreux, renfermant aussi pas mal de restes de petits végétaux. Sur 664 grains polliniques, 4 % représentaient du pollen arboréen, 80 % du pollen non arboréen, et 16 % des spores. Une partie des pollens proviennent des couches antéquaternaires, de large étendue sur l'île Kotelny. Parmi les pollens arboréens prédominent ceux de *Pinus sibirica* et de *P. silvestris*, les autres appartenant à *Picea*, *Betula*, *Alnus*. Ce pollen provient sans conteste d'un transport éloigné.

Les couches de couverture contenaient beaucoup plus de pollens

arboréens ce qui s'explique par le voisinage des loess à l'époque de la fusion intense des glaces pétrifiées, particulièrement dans le cours de la période chaude optimum postglaciaire. Outre les pollens, ces dépôts contenaient des fragments de radicules indéterminés, et d'autres tissus végétaux.

Le pollen non arboréen de la glace se composait pour 52 % d'*Artemisia* et pour 35 % de graminées; parmi les autres pollens, en partie indéterminable, on relève Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Ericaceae. On n'a pas signalé de pollens de *Salix* et de *Carex* ni d'arbres feuillus, malgré les excellentes conditions de conservation dans la glace. Parmi les spores prédominaient nettement celles de mousses proprement dites, mais on en a vu aussi quelques unes d'hépatiques, de fougères et de sphaignes.

Dans la flore actuelle de l'île Kotelny, contenant environ 75 espèces de plantes vasculaires, nous ne rencontrons absolument aucun représentant des *Artemisia* et Chenopodiaceae. Parmi les saules, *Salix polaris* est très commun; parmi les Cyperaceae on trouve deux espèces d'*Eriophorum*. Parmi les mousses, abondantes au sud de l'île, on trouve des sphaignes. Les graminées sont universelles. Ainsi, la végétation de début de la dernière époque glaciaire, dans la région de l'île Kotelny différait de celle des déserts polaires de ce même temps.

La seule analyse pollinique ne peut donner des résultats suffisants pour reconstituer les paysages, mais elle y est d'un grand secours, en présence d'autres restes fossiles, dégagés de la pétrification glaciaire pulvérisée, par R. V. FEDOROVA et E. S. KOROTKIEVITCH. Parmi de très nombreux débris de feuilles de graminées et de mousses proprement dites (familles des Amblystegiaceae, Bryaceae, etc.), nous avons déterminé quelques fleurs bien conservées de graminées: *Atropis angustata* V. Kreez., et *Deschampsia* aff. *brevifolia* R. Br. La première prospère actuellement parmi les glaces de la Nouvelle Zemble et de la terre François-Joseph, dans les déserts polaires du Taïmyr nord et de l'île Kotelny. Elle occupe des emplacements froids, découverts, presque dépourvus de neige. L'habitat local des *Deschampsia* est semblable. A ces espèces arctiques typiques se rattachent des mousses de substratum calcaire, *Barbula* aff. *rigidula* Mitt. (déterminées par L. I. SAVITCH). On a rencontré également des enveloppes feuilles externes d'inflorescences d'*Artemisia* aff. *borealis* Pall. Tous ces restes se distinguent des végétaux actuels par des dimensions un peu plus faibles ce qui témoigne d'un climat plus rude. Il y a correspondance entre les pollens prédominants et les débris microscopiques.

Parmi les autres gisements de la zone des déserts polaires, nous connaissons bien, grâce à des recherches appropriées, celui de l'île Wrangel. A la différence des îles de la Nouvelle Sibérie, cette île n'a pas été atteinte par la glaciation, c'est pourquoi l'on rencontre dans sa flore et dans sa faune un grand nombre de formes interglaciaires. On compte sur l'île Wrangel environ 170 espèces vasculaires, malgré des étés plus froids que ceux de l'île Kotelny. Parmi cette végétation quatre absinthies des déserts polaires sont assez communes. Sur les rochers de l'île Henriette, voisine de celle de la Nouvelle Sibérie, on n'a trouvé jusqu'à ce jour qu'une seule absinthe (*Artemisia henriettae* Krasch.) voisine de *A. borealis*. Il est permis de supposer qu'à la fin de la dernière période interglaciaire la végétation était la même dans la région de Kotelny et de Wrangel, mais la glaciation ultérieure l'a en partie anéantie et a créé une différence floristique entre les zones désertiques polaires de ces deux îles.

D'après l'analyse des inclusions parmi les glaces pétrifiées de l'île Kotelny, nous arrivons aux conclusions suivantes sur les conditions géographiques de la Yakoutie septentrionale au début de la dernière époque glaciaire, conclusions correspondant jusqu'à un certain point aux reconstitutions de E. VON TOLL (10).

Le glacier de la plaine Yakoute est resté immobile, dans une très grande mesure, aux stades les plus anciens de son développement; il en est résulté dans les points de relief bas des accumulations d'apports neigeux qui se sont transformés en névé et ont formé à leur base des ensembles de glaces pétrifiées.

Au moment où s'accomplissait cette accumulation de névé, il existait encore de vastes surfaces polaires désertiques, probablement sur les hauteurs peu enneigées. Ces surfaces montraient une flore voisine de la flore actuelle des déserts polaires dans les lieux non atteints par la glaciation; elles étaient comme aujourd'hui, privées de végétation arboréenne sur au moins 50 % de leur étendue. La végétation des déserts polaires du Pleistocène recevait l'été des pollens des surfaces de névés et glaciaires, et l'hiver, ces déserts recevaient pas mal de poussières minérales et organiques, comme le font maintenant les glaces riveraines de la mer auprès des îles de Nouvelle Sibérie (5).

Les limons loessiformes, largement, développés dans la Yakoutie du nord, sont surtout d'origine éolienne. Ils se sont accumulés dans les glaces de névé. Le secteur actuel des glaces mortes des îles de la Nouvelle Sibérie représente le paysage du Pleistocène tardif, alors que l'ancienne glaciation générale cédait du terrain. La fonte des glaces

mortes appelait l'accumulation en surface de couches loessiques. Ces couches « toundrasiennes » étaient ravinées par des torrents: elles s'amoncelaient et se réamoncelaient dans les dépressions, formant des veines minérales contenant des restes d'animaux quaternaires. Plus tard des inclusions plus puissantes de couche loessiformes remaniées commencèrent à se faire remarquer en surface, recouvrant des pétrifications glaciaires, et se redéposaient de nouveau, constituant des variétés de couches loessiformes distinctes par leur composition minérale.

Les paysages des régions bordières glaciaires de la Lakoutie, et, probablement, aussi des autres régions périglaciaires du Pleistocène représentaient des déserts polaires et des toundras, et non pas des steppes. Plus au sud, ils se chargeaient graduellement de loess.

En conclusion des considérations sur l'appartenance végétale des pollens de Chenopodiaceae dans les apports préglaciaires, on a estimé qu'ils constituaient, de même que ceux d'*Artemisia*, un argument en faveur des steppes périglaciaires. SAKS (7) a publié des analyses polliniques des dépôts de glaciation maximum au nord de la Sibérie occidentale, où il signale des pollens d'ombellifères, et NIKITINE (6) a communiqué des déterminations de semences de Chenopodiaceae, dont quelques unes plus méridionales que celles de la dépression Sibérienne, mais à peu près de même âge. Ces semences appartenaient à *Chenopodium album*, *C. glaucum*, *C. polyspermum* et *C. rubrum*. Ce sont des espèces courantes de rivages qui aujourd'hui prospèrent sur les alluvions récentes du loess de la dépression Sibérienne occidentale. Elles devaient être très communes sur les berges des torrents fluvioglaciaires au Pléistocène, sans présenter avec les steppes le moindre rapport.

#### Bibliographie.

1. DAVRENKO, Manuel de Végét. de l'URSS, 1, 1938, p. 235.
2. GERASIMOV et MARKOV, Trav. Inst. géogr. Acad. Sci. URSS, 33, 1939.
3. GORODKOV, Botan. Soviet., no. 6—7, 41, 1939.
4. GRIGORIEV, Com. étude des forces nat. de l'Union, Acad. Sci. URSS, Matériaux, no. 80, 1930, p. 43—104.
5. KOLTSCHAK, Bull. Acad. Sci. Imp., sér. 8, sect. 26: 1, 1909.
6. NIKITINE, Tr. Inst. biol. Univ. de Tomsk, 5, 143, 1938.
7. SAKS, Traité de géol. minière appliquée, 22, 1946.
8. SOUKATCHEV, Manuel de végét. de l'URSS, 1, p. 183, 1938.
9. STEFFEN, Beih. Bot. Zentralbl., Abt. B, 5: 141, 1938.
10. VON TOLL, Bull. Soc. imp. géogr., 32, no. 1, 1897.

## 2. Structure du pollen des Gnétales.<sup>1</sup>

Par A. A. TCHIGOURIAEVA.

Il existe différentes thèses sur la position phylogénique des Gnétales, et dans le système leur place n'est pas encore bien nette. Ainsi par exemple, KOZO-POLIANSKII (5), ainsi que d'autres auteurs, estime que l'*Ephedra* est un descendant des Conifères, *Welwitschia*, descendant des Bennettiales, tandis que *Gnetum* provient d'un Angiosperme voisin du groupe des Santalacées. KOZO-POLIANSKII (6, 7) fait descendre l'*Ephedra* des Cordaïtes, ainsi que les Conifères, tandis qu'il considère *Welwitschia* et *Gnetum* comme des représentants des Santalacées. HEINTZE rapporte les Gnétales aux Polygalales.

Depuis quelques années on se sert aussi des caractères morphologiques du pollen pour des questions de phylogénie (2, 4, 6 etc.).

Sans m'arrêter en détail à la description du pollen des Gnétales, que l'on peut trouver dans un certain nombre d'ouvrages (1, 6, 9), remarquons seulement que le pollen des trois genres de Gnétales est différent. L'Ephédre et *Welwitschia* sont plus près entre eux que de *Gnetum*. Le pollen de *Gnetum* est sphérique et porte des épines; le pollen d'*Ephedra* et de *Welwitschia* porte des sillons et des côtes, grâce auxquels «le grain peut changer de forme et de dimensions sans déchirure de l'enveloppe».

D'après KOZO-POLIANSKII, le pollen d'*Ephedra* et de *Welwitschia* est hautement spécialisé.

Dans les dépôts du Permien supérieur et du Trias inférieur du Pré-oural méridional, nous avons rencontré des grains de pollen qui permettent de faire quelques hypothèses sur l'origine des Gnétales.

Le trait caractéristique des grains de pollen trouvés est l'existence de facettes, leur caractère sillonné, et certains possèdent des sacs à air — «aillés» (Fig. 1, 2, 4, 5, 6), les autres portent des sacs à air réduits (Fig. 3, 7, 9) et les troisièmes n'en possèdent pas du tout (Fig. 8, 10).

Ces grains appartenaient probablement à des Conifères du Permien. Le caractère sillonné des grains de pollen est de toute évidence une adaptation aux conditions xérophytes. Les sillons donnaient de l'élasticité et permettaient le changement de forme du grain sans abimer l'enveloppe, lorsque les conditions d'humidité changeaient [analogie avec les grains de pollen de l'*Ephedra* et de *Welwitschia* (6)].

<sup>1</sup> Dokl. Ak. N. S.S.S.R. (1949), t. 65, No 4, p. 555—557. Trad. S. KETCHIAN (Centre d'Études et de Documentation Paléontologiques, No 768).

Cette interprétation concorde avec ce que les grains de pollen du type conifère avec un corps sillonné se rencontrent seulement dans les dépôts permien et peut-être dans les dépôts du Trias inférieur, tandis que pour l'Europe un certain nombre d'auteurs (KRICHTOFVITCH etc.), indiquent un caractère chaud, sec du climat et un caractère xérophyte de la végétation. Il est évident que cette xérophytisation ne pouvait pas ne pas de faire sentir aussi sur la morphologie du pollen. Les formes initiales de ces Conifères à grains de pollen sillonnés étaient probablement les grains de pollen de Cordaïtes à un sac à air, entourant le corps du grain. La cause d'une telle hypothèse est la présence de formes chez lesquelles on trouve des traces d'ailes rondes (Fig. 2, 3, 5).

Le lien des Conifères avec les Cordaïtes, basé sur la morphologie, s'établit par l'intermédiaire du genre Permien *Walchia*, ayant des grains de pollen à un seul sac à air.

La présence de formes intermédiaires (Fig. 3, 7, 9) entre les formes «aillées» (Fig. 1, 2, 4, 5, 6) et les formes «nues» (Fig. 8, 10) montre que des formes «aillées», sillonnées, ont donné naissance aux formes «nues». Nous avons déjà remarqué un fait analogue pour les Conifères sur un matériel plus vaste.

Les formes sillonnées pourraient être les formes initiales pour les grains de pollen de l'*Ephedra* et, en particulier, de *Welwitschia*.

Cette hypothèse se fonde sur les faits suivants:

1) Analogie du caractère des sillons chez les formes permiennes fossiles trouvées et les grains de pollen actuels de l'*Ephedra* et de *Welwitschia*.

2) L'étude des grains de pollen de l'*Ephedra*, de *Welwitschia*, après la préparation habituelle par attaque par alcali à 10 % a montré que l'enveloppe de beaucoup de grains de *Welwitschia* a formé une sorte de gradins à l'endroit correspondant aux sacs à air — aux ailes de nos formes fossiles (Fig. 12, 13, 14, 15). Tandis que les grains de pollen d'*Ephedra* de différentes espèces, étudiés en grande quantité et provenant de nombreuses régions géographiques du monde, n'ont pas manifesté cette propriété, ce qui montre dans une certaine mesure leur plus grande différence par rapport à nos formes initiales «aillées» que les grains de pollen de *Welwitschia*.

3) L'adaptation actuelle de l'*Ephedra* et de *Welwitschia* à un habitat xérophyte est également un «écho» de leur passé lointain.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, les grains de pollen sillonnés des Conifères se rapportent au Permien, avec un climat chaud et sec.

Ainsi, le point de vue de KOZO-POLIANSKII, d'après lequel l'*Ephedra*

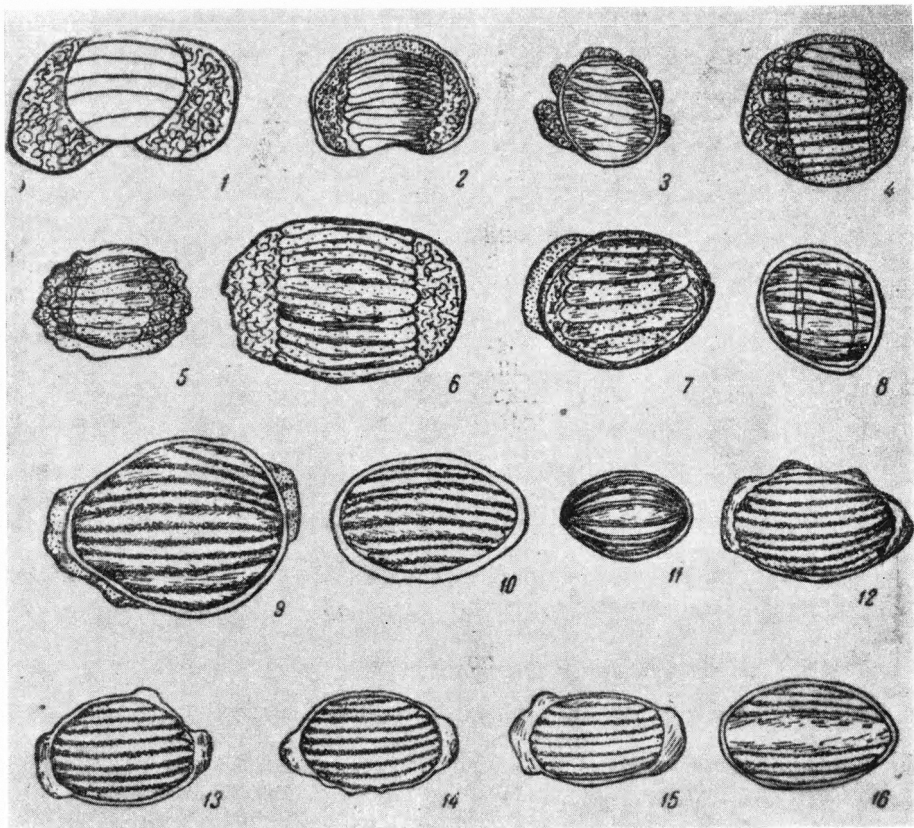


Fig. 1—10: grains de pollen fossiles, rencontrés dans les dépôts permien et du Trias supérieur (?) du Préoural du Sud. Fig. 11: Pollen actuel d'*Ephedra foliata*. Fig. 12—16: Grains de pollen de *Welwitschia*. — Dessinés à la chambre claire d'Abbe, grossissement environ 600 fois. La structure des sacs est schématique.

est un descendant des *Cordaïtes*, de même que les Conifères, se confirme par nos trouvailles de pollen.

En ce qui concerne l'origine de *Welwitschia*, il y a divergence.

Par la morphologie du pollen, *Welwitschia* et *Ephedra* sont voisins et nous pensons que les formes permiennes sillonnées «aillées» pourraient être les formes initiales pour les grains de pollen de *Welwitschia*, tandis que KOZO-POLJANSKII estime à priori que *Welwitschia* est né de *Gnetum*, et que tous deux sont des représentants des Santalacées.

Malheureusement parmi les Santalacées nous n'avions à notre disposition que des grains de pollen des genres *Viscum*, *Thesium*, à épines

(analogie avec *Gnetum*), mais à trois pores. Par conséquent, d'après la morphologie du pollen, il est difficile de rapporter le *Gnetum* (et encore moins le *Wehwitschia*) aux Santalacées.

Le pollen des Polygalales a principalement le type sillonné (analogie avec l'*Ephedra*), mais il est aussi polyporate, de sorte qu'il nous semble impossible de rapporter toutes les Gnétales aux Polygalales (HEINTZE), en se basant sur la morphologie du pollen.

La communication de ces quelques données a été faite dans le but d'attirer l'attention des chercheurs sur ce genre de trouvailles de pollens fossiles, qui par la suite peuvent constituer des données précieuses sur la phylogénèse de ce groupe original et combler la lacune de leurs annales géologiques, car d'après l'avis de A. N. KRICHTOFOVITCH les anciennes indications sur les Conifères sont peu vraisemblables; par exemple des déterminations comme *Gnetopsis*, qui sont probablement des Cycadofilicales du Carbonifère supérieur, *Ephedrites*, déterminés comme provenant du Jurassique, du Crétacé, etc.

Par la même occasion j'exprime ma grande reconnaissance au Professeur B. M. KOZO-POLIANSKII pour ses indications précieuses.

#### Littérature citée.

- ERDTMAN, G. 1943. An Introduction to Pollen Analysis. Verdoorn, New Ser. Pl. Sci. Books 12. Waltham, Mass.
- KOUPRIANOVA, L. A. 1940. La botanique soviétique, No 3.  
 — 1945. La botanique soviétique, 13, No 3.  
 — 1948. Travaux de l'Inst. bot. Ac. des Sci. URSS, sér. 1, No 7.
- KOZO-POLIANSKII, B. M. 1922. Introduction à la systématique phylogénique des plantes supérieures.  
 — 1945. Succès de la biologie moderne, 19, No 1.  
 — 1947. D. Ak. N., 56, no 3.
- KRICHTOFOVITCH, A. M. 1941. Paléobotanique.

## Palynological Conferences in the USA 1953.

### A. Palynology Symposium, Yale University 21 February.

CAIN, STANLEY A. (University of Michigan): The Use of Size-Frequency in the Determination of Species of Pollen.

Illustrations from some of the genera will show cases in which the technique appears to be useful and other instances where it is inadequate alone, or even useless.



GRAYSON, JOHN (University of Michigan): A Size-Frequency Study of Fossil *Pinus* Pollen from Lake Bottom Sediments of the George Reserve Southeastern Michigan.

DAHL, EILIF (Botanical Museum, University, Oslo, Norway): Climatological Interpretation of Postglacial Pollen and Microfossil Records.

FREY, DAVID G. (Indiana University): Wisconsin and post-Wisconsin Palynology of Eastern North Carolina.

BUTLER, PATRICK (Harvard University): Pollen Studies of Small Swamp, Cape Cod, and of the Barnstable Marsh, Cape Cod.

DONALDSON, ALAN (University of Massachusetts): Plant Microfossil Study of a Cape Cod, Massachusetts Peat Bog.

IGNATIUS, HEIKKI (Yale University): Lateglacial and Postglacial History in North-Central Quebec—Ontario, Canada.

Studies of lake sediments and peat bogs reveal the following sequence: (1) Lateglacial tundra characterized by non-arboreal pollen and a high alder frequency. The large amount of pine pollen in this zone is considered to be due mainly to long distance transportation. (2) The postglacial sequence in Ontario consists of (a) basal spruce zone, followed by (b) very high pine maximum, and (c) reappearance of spruce. Birch increases after the culmination of pine. The postglacial sequence in northern Quebec does not show a well developed pine zone; instead birch has a high maximum in the middle of this sequence.

WILSON, L. R. (University of Massachusetts): Peat Studies of North-eastern Ontario.

LEGPOLD, ESTELLA (Yale University): Current Pollen Studies in Certain River Terraces of Northeast Wyoming.

BENNINGHOFF, WILLIAM S. (U. S. Geological Survey): Pollen of an Interglacial Lignite from Seward Peninsula, Alaska.

LIVINGSTONE, DANIEL (Yale University): Some Pollen Diagrams from Northern Alaska.

HEUSSER, CALVIN J. (Yale University): Additional Pollen Profiles from Southeastern Alaska.

WOLFE, MARGARET K. and E. S. BARGHOORN (Harvard University): Fossil Maize from the Valley of Mexico.

GLISBY K. H., F. FOREMAN and L. ZEEVAERT (Oberlin College and Mexico City): Fossil Pollen and Stratigraphy from Two Deep Cores under the City of Mexico.

The purpose of this paper is to record the close correlation of the pollen profile with the stratigraphy and the water holding capacity of the sediments in two 70-meter cores under the City of Mexico. Diagrams are presented which

show percentage of pollen genera, total pollen population, gross sedimentary phases and geotechnical properties. Throughout the cores, pine is the dominant tree genus, but reaches its maxima during shallow water phases of the lake. Oak and alder increase during the deeper water phases. Fir seems to indicate cooler temperatures rather than just higher precipitation. Genera such as maize and spruce are infrequent in the profile but must be considered.

*Taxodium* and microcoquinas of ostracods appear in association with each other. Diatoms and sponge spicules are noted in frequency of appearance. Rapid deposition and volcanic activity obscure or destroy the pollen.

HAMILTON, RICHARD (University of Massachusetts): Plant Microfossil Studies of an Arkansas Wilcox (Eocene) Coal.

LE BLANC, ARTHUR (University of Massachusetts): Plant Microfossil Studies of the Rockport, Texas Project of the A.P.I.

BARGHOORN, ELSO S. (Harvard University): Pollen and Spores of the Brandon Lignite and their Paleoeological Significance.

BARGHOORN, ELSO S. (Harvard University): Some Recent Work on Fossil Soils from the Piedmont of South Carolina.

BENNINGHOFF, WILLIAM S.: Some Applications of Palynology to the Earth Sciences in Alaska.

Techniques involving fossil pollen are being applied to diverse researches in Alaskan geochronology and geobotany. Results of these pollen studies are occasionally ambiguous and commonly less positive than results of corresponding studies in temperate latitudes. The deposition and history of pollen-bearing sediments in boreal regions account for some obstacles of the method. Further problems are imposed upon the method and interpretation of results by the nature of the floras, ecological characteristics of boreal vegetation, and geological processes of frost climates. It is suggested that the most promising approach for palynology in the North is that of working toward the reconstruction of local vegetation at stratigraphic horizons, to add this total environment, then the application of these extrapolated results to geological and biotic chronologies. Palynology promises little success in the production of independent vegetation chronologies for regions of boreal forest or tundra.

## B. Second National Pollen Conference, December 28—29.

Joint Session of AAAS, Section G-Botanical Sciences, and the Ecological Society of America.

FOREMAN, FRED (Oberlin College): Studies of Mexican Profiles, I: Textural and Petrographic Analyses.

CLISBY, KATHRYN (Oberlin College): Studies of Mexican Profiles, II: Pollen Profiles.

ELLIS, WADE (Oberlin College): Studies of Mexican Profiles, III: Statistical Analyses.

BARGHOORN, ELSON S. and WOLFE, MARGARET K. (Biological Laboratories, Harvard University) and CLISBY, KATHRYN (Oberlin College): Studies of Mexican Profiles, V: Fossil Maize in the Valley of Mexico.

MANGLESORF, PAUL C. (Botanical Museum, Harvard University): Variations in Pollen of Maize and Its Relatives.

Round-table Discussion: Interrelations of Palynology and other Disciplines.

---

COURTEMANCHE, ALBERT (service de Biogéographie, University of Montreal) and POTZGER, JOHN E. (Butler University): Bog Study Expedition by Plane Across the Laurentian Shield: A Kodachrome Record.

POTZGER, JOHN E. (Butler University) and COURTEMANCHE, ALBERT (Service de Biogéographie, University of Montreal): A series of Bogs Across Quebec from the St. Lawrence Valley to James Bay.

CAIN, STANLEY A. (University of Michigan): Studies on Pollen Representation, I: Spectra from Moss Polsters in Relation to Forest Types in Central Quebec.

GRAYSON, JOHN (University of Michigan): Studies of Pollen Representation, II: Spectra from Moss Polsters in Relation to Forest Types in Eastern Quebec.

POLUNIN, NICHOLAS (Harvard University): Arctic Aerobiology: Pollen Grains, etc., Observed on Sticky Slides Exposed in Various Regions in 1950.

HEUSSER, CALVIN J. (American Geographical Society, New York): Palynology of the Taku Glacier Snow Cover, Alaska, and its Significance in the Determination of Glacier Regimen.

BUTLER, PATRICK (Biological Laboratories, Harvard University): Palynological Studies of the Barnstable Marsh, Cape Cod, Massachusetts.

Round-table Discussion: Problems of Profile Interpretation.

---

WILSON, L. R. (University of Massachusetts): The Value of Plant Microfossils in Ancient Strandline Studies.

GERARD, ROBERT (McGill University): A Method for Pollen Sampling in Permafrost.

CAIN, STANLEY A. (University of Michigan): Further Studies on Size-Frequency Characteristics of Conifer Pollen.

CRANWELL SMITH, LUCY (Cambridge, Massachusetts): *Nothofagus*: Its Living and Fossil Pollen.

TRAVERSE, ALFRED (U.S. Bureau of Mines, Grand Forks, North Dakota): The Application of Palynological Methods to Investigations of Tertiary Coals.

BLAKESLEE, ALBERT F. (Smith College): The Use of Pollen in Genetic Studies.

Round-table Discussion: Problems of Palynological Techniques.

## On Pollen Grains and Dinoflagellate Cysts in the Firth of Gullmarn, SW. Sweden.

By G. ERDTMAN.

Marine sediments at the south-western coast of Sweden have repeatedly been the subject of pollen-statistical investigations (ERDTMAN 1921, HALDEN 1922 etc.). The present paper contains some data on the number of pollen grains and spores which settle in different seasons, after traversing the sea water, in the sedimentogeneous zone at the sea bottom. They further include some observations on dinoflagellate cysts and other »hystrichosphaeroid» bodies. The investigations were carried out from 1947 to 1949 and during part of the summer of 1952 at the Marine Research Laboratory at Bornö. Bornö is a small island situated in the inner part of the Firth of Gullmarn, about 75 km NNW of Gothenburg.

The finding of pollen grains — including pollen grains of several kinds of herbs — in abyssal sediment cores obtained by Dr. B. KULLENBERG during Professor HANS PETERSSON's oceanographic reconnaissance work in the Mediterranean in 1947 (cf. LARSSON and ERDTMAN in PETERSSON 1948) provided a stimulus for the present paper. Another reason for undertaking the investigation was the desire to present, if possible, some data illustrating the annual amount of pollen grains and spores settling through the waters. The investigation was made possible thanks to the good offices of Professor PETERSSON, whom I wish to thank for valuable suggestions and substantial aid. My thanks are further due to Dr. JERLOW and Dr. KOCZY for various suggestions, as well as to Professor T. BRAARUD, Oslo, Dr. ASTRID CLEVE-EULER, Uppsala, Dr. H. HÖGLUND, Lysekil, Professor H. KUFFERATH, Brussels, and Dr. O. WETZEL, Eutin, for ready assistance in the identification of plancton organisms.

Following a suggestion of Dr. KOCZY, the settling material (pollen

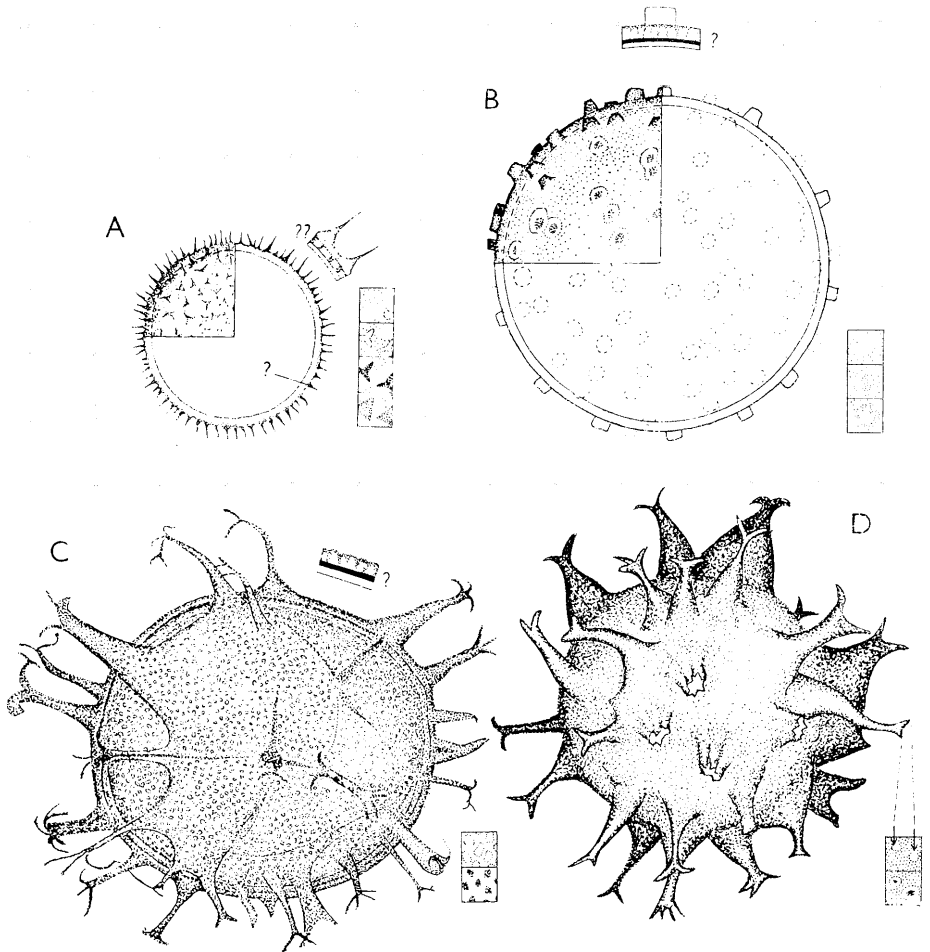


Fig. 1. A, *Protoceratium reticulatum* (BRAARUD det.); June 1952; fixed in formaline; smaller and provided with shorter spines than the cysts described by BRAARUD (1945; N.B.: the line from the lower query should end at the inner contour line of the cyst wall. — B, cf. *Peridinium triquetrum* (BRAARUD det.); June 5—August 1, 1949; *Hystrichosphaera* cf. *furcata* (O. WETZEL det.) was encountered in the same sample. — C, »Probably not a dinoflagellate cyst» (BRAARUD); Sept. 1—Oct. 7, 1948. — D, »Probably a dinoflagellate cyst» (BRAARUD); June 1—July 7, 1949.  $\times 1000$ .

grains, spores, etc.) was collected in corked flasks without bottom and an inside diameter of 95 mm fixed upside down 15 metres below mean sea level and 22 metres off the precipitous shore. The total depth at this place amounts to 30 metres. The difference between high and low water levels is practically negligible.

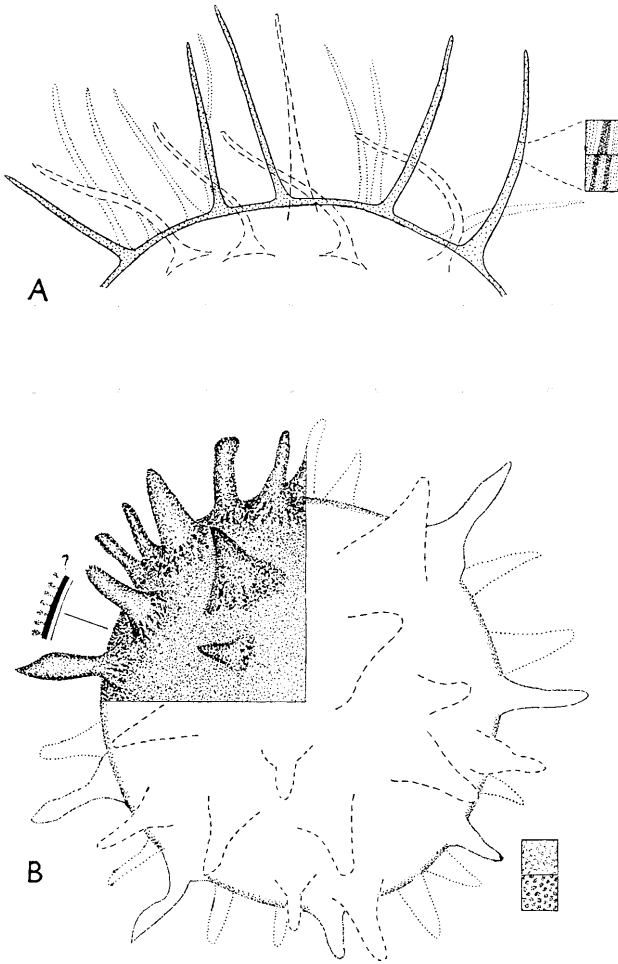


Fig. 2. A, Part of a »dinoflagellate cyst?» (BRAARUD det.); May 4—June 4, 1948. —  
 B, cf. *Goniaulax polyedra* (BRAARUD det.); Sept. 1—Oct. 7, 1948.  $\times 1000$ .

The flasks were generally exchanged monthly, the sediment condensed by centrifuging and subjected to chemical treatment (as a rule with  $H_2F_2$ , followed by acetolysis). The total amount of the pollen grains was calculated in the same way as described by ERDTMAN 1937 (cf. also ERDTMAN 1943, p. 183, lines 11—22 from below).

Bornö is densely forested, chiefly by mixed pine-spruce-forest with some admixture of birch, oak, alder, and beech, etc. Data on the flora and vegetational history of this part of Sweden have recently been published by H. FRIES (1945) and M. FRIES (1951).

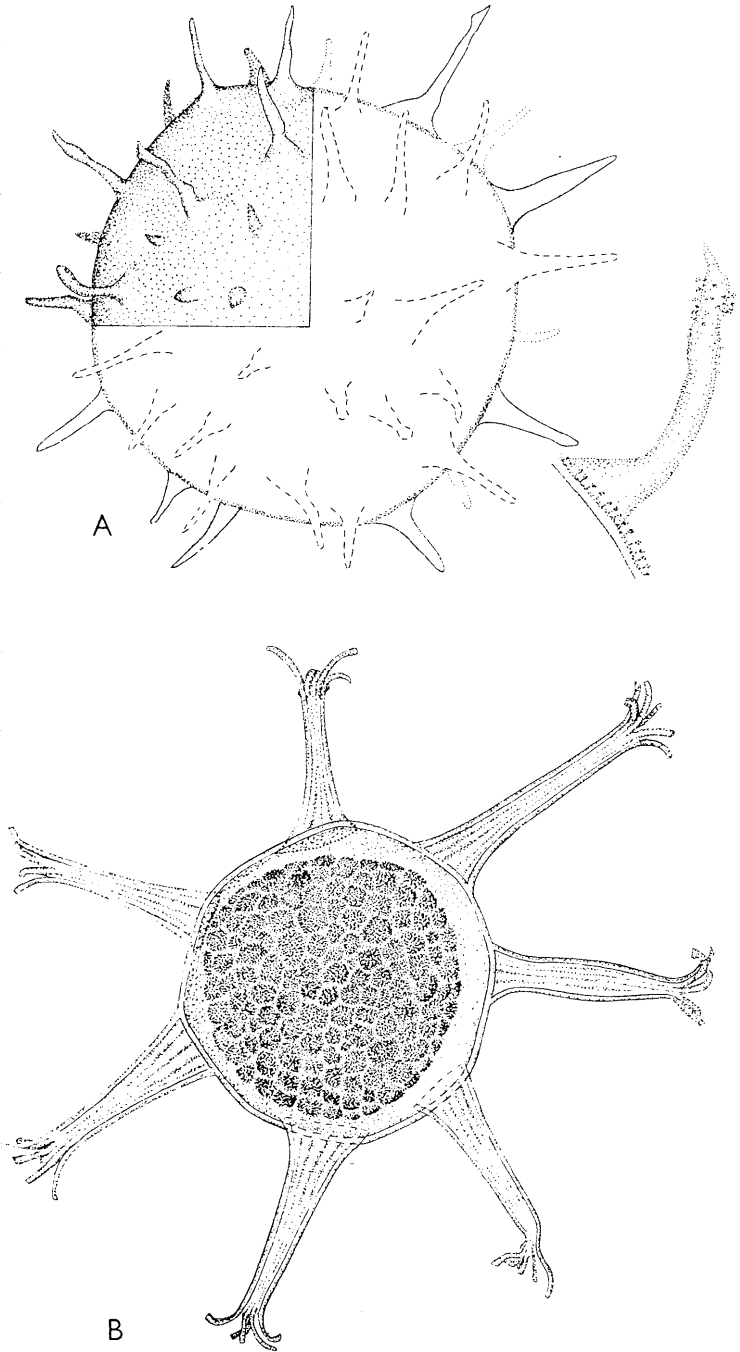


Fig. 3. A, *Goniaulax polyedra* (BRAARUD det.); Sept. 1—Oct. 7, 1948; cf. Fig. 1, p. 191, in EISENACK 1951! — B, *Hexasterias problematica* (A. CLEVE-EULER det.); May 4—June 11, 1948; specimen with seven arms (fixed in formaline).  $\times 1030$ .



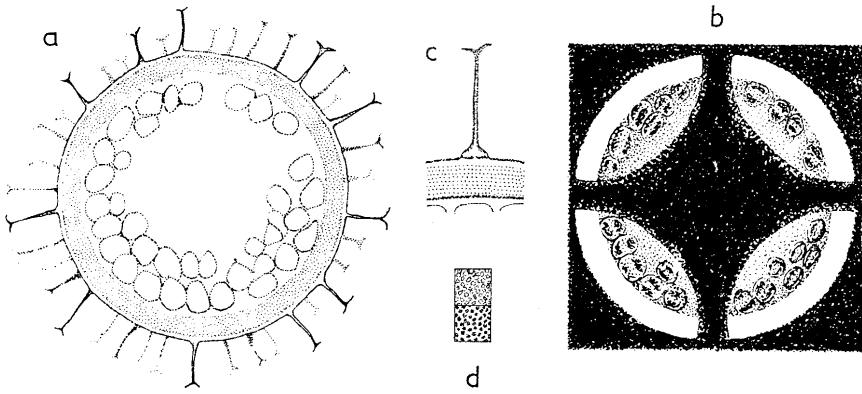


Fig. 4. »Probably a dinoflagellate cyst» (BRAARUD); July 1952; fixed in formaline; b: same as a (crossed polars). a, b  $\times 1000$ ; c  $\times 2000$ .

Tab. 1. Tree and shrub spores collected in the Firth of Gullmarn 1947—1949. (Technique, see p. 104, 105.)

	Number of days	$\Sigma$ spores	$\Sigma$ spores per sq. cm	$\Sigma$ spores per sq. cm and day	<i>Alnus</i>	<i>Betula</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Fragaria</i>	<i>Picea</i>	<i>Pinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Corylus</i>	<i>Juniperus</i>	<i>Populus</i>	<i>Salix</i>	$\Sigma$ tree and shrub spores
Sept. 1947	--	295	--	--	18	63	--	2	1	14	122	4	1	1	5	1	--	1	233
Oct. 1947	--	347	--	--	28	56	--	--	--	19	118	17	--	1	6	10	1?	1	257
10.11—15.12 47	--	361	--	--	16	61	--	1	--	21	159	18	2	--	5	6	--	--	289
15.12 47—16.1 48	--	377	--	--	37	55	--	2	2	16	114	15	--	10	13	1?	1	1	266
20.5—3.6 48	14	428	896	64	2	107	--	6	--	42	163	22	--	--	65	--	--	1	408
3.6—13.7	40	179	1,600	40	5	42	--	--	--	20	40	7	--	--	2	4	--	--	120
13.7--2.8	20	117	420	21	4	22	--	--	--	9.5	11.5	2	1	--	--	--	--	--	50
2.8--1.9	30	196	585	19.5	12	41	--	2	--	22	46	5	1	1	2	3	--	--	135
1.9--7.10	36	151	166	4.6	13	66	--	--	--	4	18	4	1	--	4	--	--	--	110
7.10--15.11	39	122	324	8.3	17	41	--	+	--	6.5	27.5	6	1	1	1	2	1?	--	104
15.11--28.12	43	144	159	3.7	12	43	--	--	2	6	28	8	--	1	--	--	--	--	100
28.12--6.2 49	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.2 49--2.3 49	24	237	48	2	16	42	1	1	--	12	120	7	1	--	8	4	--	--	212
2.3--16.3	14	142	42	3	6	49	--	1	1	5	33	4	--	1	7	2	--	--	109
16.3--1.4	16	100	16	1	9	20	--	--	--	11	33	4	--	--	2	2	--	1	82
1.4--4.5	33	230	396	12	26	37	2	2	7	46	6	6	1	7	6	1	2	1	150
4.5--1.6	28	200	3,696	132	2	6	--	--	2	2	152	11	--	--	18	--	--	--	193
1.6--5.7	31	119	1,360	40	3	4	--	--	--	--	73	1	--	--	6	1?	--	--	88
5.7--1.8 49	27	227	486	18	4	15	--	--	--	7	83	4	--	1	2	3	--	1	120

Tab. 2. Non-tree and non-shrub spores collected in the

	Number of days	Σ spores	Σ spores per sq. cm	Σ spores per sq. cm and day	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Compositae</i>					<i>Ericales</i>	<i>Gramineae spont.</i>	<i>Gramineae cult.</i>	
							<i>Artemisia</i>	<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Liguliflorae</i>	Others	<i>Cruciferae</i>				
Sept. 1947	—	295	—	—	—	4	5	—	3	2	—	—	11	10	1
Oct. 1947	—	347	—	—	1	8	2	1	1	2	—	1	10	15	4
10.11—15.12 47	—	361	—	—	1	4	1	1	3	—	—	2	8	18	5
15.12 47—16.1 48	—	377	—	—	1	4	1	—	3	—	—	2	5	23	6
20.5—3.6 1948	14	428	896	64	—	—	1?	—	1	—	—	2	1	2	—
3.6—13.7	40	179	1,600	40	—	1	—	1	—	—	—	—	3	28	3
13.7—2.8	20	117	420	21	—	—	28	—	—	1	1	—	3	16	3
2.8—1.9	30	196	585	19.5	—	3	8	—	—	1	—	—	23	6	—
1.9—7.10	36	151	166	4.6	—	7	1	—	1	1	—	—	7	11	1
7.10—15.11	39	122	324	8.3	—	2	—	—	1	—	—	—	1	5	—
15.11—28.12	43	144	159	3.7	—	6	—	—	1	—	—	2	8	6	1
28.12—6.2 49	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.2 49—2.3 49	24	237	48	2	—	1	1	1	2	—	—	—	—	7	3
2.3—16.3	14	142	42	3	—	—	—	—	1	—	—	—	5	6	1
16.3—1.4	16	100	16	1	1	1	—	—	—	—	—	1	3	2	1
1.4—4.5	33	230	396	12	—	2	—	—	2	7	—	4	9	12	11
4.5—1.6	28	200	3,696	132	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—
1.6—5.7	34	119	1,360	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	4
5.7—1.8 49	27	227	486	18	—	—	1	—	1	2	1	—	—	62	8

The results of the pollen- and sporestatistical investigations appear from Tab. 1—2. In one year (August 1948 to July 1949) about 520,000 pollen grains and spores passed the sea water and sedimented in the flasks (intake area 71 cm<sup>2</sup>). A horizontal square area, 1×1 mm, thus receives about 73 pollen grains and spores per year. The lowest number of pollen grains and spores was collected in February and March 1949 (1—3 per sq. cm and day), and the highest number in May 1949 (about 132 per sq. cm and day). The firth was frozen from December 29, 1948 to February 5, 1949. No observations were made during this period.

The tables give the absolute numbers of pollen grains in trees (*Alnus—Ulmus*), shrubs (*Corylus—Salix*), herbs (*Caryophyllaceae—Urticaceae*), ferns and mosses (*Athyrium—Sphagnum*). The relative frequencies can be calculated from the sums given in the tables.

The alder pollen frequency reaches a maximum in April; pine pollen predominates in June; the *Artemisia*, *Rumex*, and *Gramineae* pollen maxima occur in July, that of *Ericales* tetrads in August.

Firth of Gullmarn 1947—49. (Technique, see p. 104, 105.)

	Rosac.										Lycopod.		Σ non-tree and non-shrub spores	Σ tree and shrub spores										
	Leguminosae	Plantago	Ranunculaceae	Rhamnus	Filipend. ulm.	Others	Rubiace. (Galium)	Rumex	Ruppia	Spargan. and/or Typha	Umbelliferae	Urticaceae			Athyr. f-fem.	Dryopt. f-mas	Dryopt. phegopt.	Equisetum	Selago	Others	Polypodium	Pteridium	Sphagnum	Unidentified
1	1	1	1	1	—	—	4	2	2	1	—	3	1	1	1	—	1	1	2	2	12	62	233	
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	90	257	
—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	1	3	1	—	—	—	1	1	—	—	23	72	289	
—	1	2	—	—	—	—	3	1	—	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	8	46	111	266	
—	1?	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	7	20	408	
—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	59	120	
—	—	4	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	67	50	
—	—	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	61	135	
—	—	1	—	—	—	—	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	1	7	41	110	
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	18	104	
—	1	2	1	—	1	—	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	10	44	100	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	25	212	
—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	7	33	109	
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	6	18	82
—	1	1	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	26	80	150
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7	193
—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	31	88
—	—	1	—	—	1	1	16	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	11	107	120	

Pollen grains of *Ruppia* were encountered three times (in July, October, and December). Even late in the year (October—December) the pollen grains and spores traversing the water are practically of the same kind as those of earlier seasons, though their number is considerably smaller. In all probability, these pollen grains originally settled on land and were later swept into the sea by strong winds.

In connection with the pollen-statistical investigation of the samples stray observations on »hystrichosphaeridoid» organisms were made. Some of these (cf. Figs. 1—4) have been identified by Professor T. BRAARUD. Resting spores of *Goniaulax polyedra* (cf. further NORDLI 1951) were very common in some samples. Thus in the sediment sample collected in September and the first week of October 1948 their frequency was about 66 times that of the pollen grains. In other words, the total »palynological population» of the sea water (dinoflagellate cysts, pollen grains, and spores) was, in those autumn weeks, about twice as large as during the spring pollen maximum recorded in May.

In the three last weeks of October and the first week of November the average number of *Goniaulax* cysts was only about three times that of the pollen grains.

The walls, or at least their outer part, of the »hystrichosphaeridoid» organisms (including the dinoflagellate cysts) have several features in common with the sclerine of the pollen grains and spores, such as their resistance to acetolysis and to treatment with hydrofluoric acid. Their fine details can be illustrated, just as in pollen grains, by means of palynograms, etc.

Fresh »hystrichosphaeridoids», when fixed in formaline, often exhibit various greenish, yellowish, sometimes even faintly reddish shades. The contents observed in fresh specimens of *Hexasterias problematica* (cf. Fig. 3 B) would seem to suggest that these organisms are phyto-geneous.

Generally speaking many hystrichosphaeridoid organisms have several traces in common with certain dinoflagellate cysts. There is need for further dinoflagellate studies on the lines of those undertaken by BRAARUD (1945) to give us better insight into the actual relationships between dinoflagellate cysts on the one hand, and the more or less heterogeneous group of »hystrichosphaeridoid organisms» on the other. Literature on the latter subject has recently been compiled [ERDTMAN in Geol. Fören. Stockh. Förhandl. 1949 (p. 76), 1950 (p. 37), 1951 (p. 107), 1952 (p. 31), 1954 (p. 26)].

The fact that living hystrichosphaeridoid organisms have been found in the waters of the Firth of Gullmarn proves — what has earlier been emphasized on several occasions (ERDTMAN 1950; cf. also Svensk Bot. Tidskr. p. 55, 1949) — that the occurrence of such organisms in post-glacial sediments etc. does not necessarily imply an admixture of allochthonous elements from older, hystrichosphaeridoidiferous strata.

Goniaulacoid cysts also occur in abyssal sediments from the Mediterranean, collected by Professor HANS PETERSSON. This was pointed out by the present author in a paper read in September, 1953, at the third I.N.Q.U.A. Congress (Pisa), and it was then suggested that investigations should be undertaken into the occurrence and frequency of some types, at least the most distinct ones. Will it be possible to use, to some extent at least, hystrichosphaerids and hystrichosphaeridoid organisms in the same way as pollen grains and spores in peats and lacustrine sediments? If this can be done, marine sediments poor in pollen grains, or lacking them altogether, would, nevertheless, be accessible to micropalaeontological investigations similar to pollen statistics.

## Literature.

- BRAARUD, T. 1945. Morphological Observations on Marine Dinoflagellate Cultures. — Avh. Norske Vidensk.-Akad. I. Mat.-Naturv. Kl. 1944. No. 11.
- EISENACK, A. 1951. Über Hystrichosphaerideen und anderen Kleinformen aus baltischem Silur und Kambrium. — Senckenbergiana 32: 187—204.
- ERDTMAN, G. 1921. Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. — Ark. f. Bot., Bd. 17, No. 10.
- 1943. An Introduction to Pollen Analysis. — Waltham, Mass.
- 1948. See PETERSSON 1948.
- 1950. Fynd av *Hystrichosphaera furcata* i Gullmarn. — Geol. Fören. Stockh. Förhandl.
- FRIES, H. 1945. Göteborgs och Bohus läns fanerogamer och ormbunkar. Göteborg.
- FRIES, M. 1951. Pollenanalytiska vittnesbörd om senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria, i nordvästra Götaland. — Thesis, Uppsala.
- HALDEN, B. E. 1922. Tvänne intramarina torvbildningar i norra Halland jämte äldre och nyare synpunkter på saltvattensdiatomacéerna. — Sveriges Geol. Unders., Ser. C. No. 310.
- LARSSON, C. 1948. See PETERSSON 1948.
- NORDLI, E. 1951. Resting spores in *Goniaulax polyedra* Stein. — Nytt Mag. f. Naturvidensk., Bd. 88.
- PASTIELS, A. 1945. Étude histochemique des coques d'Hystrichosphères. — Bull. Mus. Hist. nat. Belg. 21 (17).
- PETERSSON, H. 1948. Three Sediment Cores from the Tyrrhenian Sea. — Göteb. Vet.- och Vitterh.Samh. Handl., 6. Följden, Ser. B, Bd. 5, No. 13.

## On the Occurrence of *Pediastrum* in Tertiary Strata in the Isle of Wight.

By O. BORGE(†) and G. ERDTMAN.

In the October issue of the American Journal of Science for 1953 (Vol. 251, pp. 753—760) L. R. WILSON and W. S. HOFFMEISTER described four new species of *Pediastrum* from the Lower Formation (Paleogene) of southern Sumatra. The authors state, among other things, that until the Sumatra discovery *Pediastrum* was not known in the fossil state earlier than Pleistocene.

This statement must be challenged. For, in 1935, the junior author found well preserved *Pediastrum* coenobia in a layer with *Chara* among the Headon beds in the Isle of Wight. These beds are Oligocene or possibly Eocene (cf. CHATWIN, C. P., Guide to Geological Excursion to the Isle of Man and the Mainland opposite; Geological Survey Centenary, London 1935; p. 20). A notice on this matter was included in a paper read at the combined meeting of the Geobotanical and Palaeobotanical Sections, Vth International Botanical Congress, Amsterdam, September 5, 1935. The paper in question (»New Methods in Pollen Analysis») was published in Svensk Botanisk Tidskrift in 1936 (Vol. 36, pp. 154—164). It concludes as follows:

»In its botanical application pollen analysis should not be restricted solely to tracing the history of the forest trees but should be used, also, to trace the history of all plants whose pollen can be indubitably identified. Nor does the idea apply to pollen analysis of Quaternary deposits alone. The older deposits present a wealth of similar problems. Of these only one may be mentioned here: the origin and history of the Angiosperms. A few weeks ago I collected some rock samples in the Isle of Wight and on the mainland opposite, ranging in age from Oligocene to Upper Jurassic times. Treating these samples by the methods just mentioned it was possible, in some cases at least, to isolate pollen and spores in great profusion in addition to such delicate things as coenobia of *Pediastrum* etc. Consequently it does not seem unreasonable to hope that pollen analysis of suitable samples of Cretaceous and Jurassic material etc.,

will contribute to the elucidation of the profoundly important problem relating to the origin and early history of the Angiosperms.»<sup>1</sup>

In a letter dated August 9, 1935, the senior author gave a detailed report on the *Pediastrum* coenobia from the Headon beds. They were all found to belong to the still existing, common species *Pediastrum boryanum* (f. *typicum*). He also made a collocation of the finds of the same species in Late Quaternary deposits in Sweden [cf., for instance, papers by LAGERHEIM (1902, 1903), VON POST (1903 and 1909), HOLST (1906), WITTE (1906), SERNANDER (1910), HALDEN (1917), SUNDELIN (1917), and ERDTMAN (1921), listed in »Literature on Palynology» by G. ERDTMAN].

Dr. O. BORGE, a generous and unconventional scientist, well known for his papers on microscopical algae, died in 1938. His careful examination of the fossil *Pediastrum* coenobia from the Isle of Wight provided an impetus for writing the present note.

Palynological Laboratory, Bromma, December 1953.

---

<sup>1</sup> At that time there were, in fact, special reasons for stressing the future importance of micropalaeontology in tracing the early history of the Angiosperms. Thus, the junior author in July 1935 discovered stray pollen grains of a dicotyledonous type in another deposit in the Isle of Wight, viz. the »Dirt Bed» (Middle Purbeck, Upper Jurassic strata). For certain reasons these findings were never published. The discovery of a large juglandoid pollen grain (diameter 70  $\mu$ ) was, however, mentioned incidentally in an interview published in the Swedish newspaper Svenska Dagbladet, April 3, 1938. Notes on these grains, camera lucida drawings etc. are preserved in the archive of the Palynological Laboratory, Bromma. The microscope slides were not sealed and so became spoiled.

## Bau und Form von *Sporotrapoidites illingensis* n. gen. et sp. sporomorfarum.<sup>1</sup>

Von W. KLAUS.  
Geologische Bundesanstalt, Wien.

Gross ist die Zahl bisher bekannter fossiler Mikrosporen aus verschiedenen Ländern und Straten. Gross ist die Zahl der hiefür nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeführten Namen. Noch grösser können die Schwierigkeiten sein, fossile Mikrosporen mit den jetzt bekannten zu identifizieren. Der Grund hiefür scheint klar. Die älteren, wenn auch kurzen, aber für den Stand vor etwa 30 Jahren klaren Beschreibungen und Abbildungen stammen aus der Pionierzeit der Mikrofossilbestandsaufnahme. Obwohl damals kaum geahnt werden konnte welche Formenfülle sich nach Fortsetzung dieser Arbeiten kundtun würde, haben einzelne Autoren schon Typuspräparate angefertigt und immer wieder gefordert, in der klaren Erkenntnis, dass an einem so kleinen und in seinem Bau oft so komplizierten Objekt wie einer Mikrospore fortgesetzte Schlussfolgerungen nur auf einer konstanten Basis — dem Typuspräparat — aufgebaut werden könnten. Die Wirren der Zeit mögen es mit sich bringen, dass man bei Bestimmungsfragen zur Zeit nicht in allen Fällen auf die alten Typen zurückgreifen kann. Bei manchen neueren Arbeiten steht ihr Umfang in umgekehrtem Verhältnis zur angegebenen Zahl von Typuspräparaten, d.h. dass die grosse Zahl der angeführten, vielleicht neuen Sporomorphen wohl geeignet ist unser Interesse in Anspruch zu nehmen, nicht aber zu eindeutigen Entscheidungen bei Bestimmungen herangezogen werden kann.

Dabei betonen doch alle konsequent-palynologisch arbeitenden Forscher immer wieder die Notwendigkeit der paläontologischen Sporenbearbeitung, worunter hier die morphographische Bearbeitung von Sporenformen auf Grund von Typuspräparaten verstanden wird. R. POTO-

<sup>1</sup> Palynographica (No. 1). Morphographic studies of recent and fossil spores edited by G. ERDTMAN and W. KLAUS, International Commission on Palynology.



NIÉ hat seit Jahren immer wieder die Typuspräparation gefordert und Sporenmonographien empfohlen, die Notwendigkeit hiefür aus seiner Erfahrung ableitend. G. ERDTMAN hat für rezente und auch fossile Sporen an Hand von detaillierten Palynogrammen die Richtung zu klaren Darstellungen gewiesen. Auch KIRCHHEIMER sagt (1950, S. 156): »Man sollte . . . durch grundlegende Untersuchungen den zu weiteren Schlussfolgerungen berechtigenden Kredit des Verfahrens schaffen.»

**Herkunft des Untersuchungsmateriales.** Das Sediment, aus welchem die hier beschriebene Sporenform in mehreren Exemplaren präpariert werden konnte, stammt aus einer Braunkohlengrube des Hausruck in Oberösterreich. Die Hausruckbraunkohlen liegen in den kohleführenden Süßwasserschichten Oberösterreichs. Sie wurden der oberen Süßwassermolasse (Ober-Miozän) zugerechnet. Seit dem Zahnfund von *Hipparion gracile* KAUP gelten Teile der Hausruckflöze (Wolfsegg, Oberflöz) als sicheres Unter-Pliozän (E. THENIUS 1952). Stratigraphisch tiefere Anteile (westlicher Hausruck), aus welchen die hier beschriebene Spormorphe stammt, könnten dem Ober-Miozän angehören.

Die Probe wurde im Illing, wo zwei Flözbänke, etwa 1.5 m mächtig im Tiefbau abgebaut werden, von Doz. Dr. H. ZAPFE im Jahre 1950 aus dem dünnen Zwischenmittel in der Unter-Bank, Heissler-Stollen, Streichendstrecke, entnommen und freundlichst zur palynologischen Untersuchung zur Verfügung gestellt. Die Sedimentprobe und das aufbereitete Sporenkonzentrat sind unter No. »1 H« in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien aufbewahrt.

**Lithologische Beschaffenheit des Sedimentes.** Humoser plastischer Ton. In bergfeuchtem Zustand von graubrauner Farbe, mitunter mit einem leicht rosaroten Anflug. Keine Schichtung. Die Probe wurde einige Zentimeter über Oberkante des unteren Kohlenblattes der Flöz-Unterbank entnommen.

**Isolationsmethode.** Das Sediment wurde mit Flußsäure und Salzsäure zuerst vom anorganischen Anteil befreit. Der organische Rückstand ergab nach Chlorierung und Azetolyse und Aufnahme in Glyzeringelatine sehr klare Präparate, welche vorwiegend pflanzliche Mikrosporen enthalten. Holz- und Kutikularreste sind sehr selten.

**Erhaltungszustand der Exinen.** Mikrosporen sind vorwiegend körperlich-dreidimensional erhalten, Korrosion und Desorganisation so gut

wie nicht feststellbar. Zu morphographischen Studien sind die Sporen dieser Probe besonders gut geeignet — bei alpinen Braunkohlen eine ausgesprochene Seltenheit. Die Azetolyse bewirkt wohl eine Quellung der Exinen in der Grössenordnung von etwa 10—20 %. Sie hat sich, abgesehen von den hervorgerufenen sehr kontrastreichen Braun- bis Gelbfarbwerten, die eine Detailuntersuchung sehr erleichtern, zum Studium der Exinenstratifizierung und des Aperturen-Baues — das wäre besonders zu betonen — auch an Jungtertiärmaterial als ganz hervorragend geeignet erwiesen. Es liegt heute Veranlassung vor, auf diesen letzteren Punkt besonders hinzuweisen, denn Kontrollversuche mit Wasserstoffsuperoxyd, Natriumperborat und Kalilauge haben ergeben, dass diese Methoden wohl weniger kostspielig und zeitraubend sind, aber für genauere morphographische Untersuchungen wegen der starken Aufhellung, der teilweise auftretenden Korrosion der Exinen und besonders wegen der hiebei relativ undeutlichen Aperturenbaues sehr viel zu wünschen übrig lassen.

**Palynokoïnum der Probe.** Die beschriebene Sporomorphe kommt in folgender Vergesellschaftung (Palynokoïnum, R. POTONIÉ 1951) in Einzel-exemplaren, die sich prozentuell nicht erfassen lassen, vor:

<i>Sequoioipollenites polyformosus</i> THIERG. ....	sehr selten
<i>Taxodioipollenites</i> sp. ....	häufig
<i>Sciadopitys-pollenites serratus</i> R. POT. & VEN. ....	selten
<i>Tsugaepollenites macroserratus</i> WOLFF ( <i>major</i> ) ....	selten
<i>Tsugaepollenites macroserratus</i> WOLFF ( <i>minor</i> ) ....	selten
<i>Tsugaepollenites igniculus major et minor</i> R. POT. ....	selten
<i>Pinuspollenites labdacus minor</i> R. POT. ....	häufig
<i>Pinuspollenites labdacus major</i> R. POT. ....	häufig
<i>Piceapollenites microalatus minor</i> R. POT. ....	sehr häufig
<i>Piceapollenites microalatus major</i> R. POT. ....	selten
<i>Piceapollenites alatus</i> R. POT. ....	selten
<i>Abiespollenites absolutus</i> THIERG. ....	häufig
<i>Cedroipollenites</i> sp. ....	sehr selten
<i>Platysaccus libellus</i> (R. POT.) ....	sehr selten
<i>Laricoipollenites magnus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Caryapollenites simplex</i> R. POT. ....	selten
<i>Pterocaryapollenites stellatus</i> R. POT. ....	selten
<i>Juglandoipollenites</i> (aff. <i>regia</i> und <i>cinerea</i> ) ....	sehr selten
<i>Liquidambarpollenites stigmus</i> R. POT. ....	selten
<i>Tiliapollenites instructus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Tiliapollenites indubitabilis</i> R. POT. ....	selten
Diverse salicoide Pollenformen ....	selten
<i>Quercopollenites henrici</i> R. POT. ....	häufig

<i>Pollenites laesus</i> R. POT. ....	selten
<i>Quercoidipollenites microhenrici</i> R. POT. ....	häufig
Weitere quercoiden Pollenformen .....	selten
<i>Cupuliferoipollenites liblarensis</i> POT. TH. ....	selten
<i>Cupuliferoipollenites villensis</i> THOMSON .....	sehr selten
<i>Castaneoidipollenites exactus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Cornaceoidipollenites parmularius</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Symplocoipollenites clarensis</i> et subspec. THIERG. ....	sehr selten
<i>Symplocoipollenites triangulus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Sapotaceoidipollenites</i> sp. ....	sehr selten
<i>Sambucoipollenites</i> sp. ....	sehr selten
<i>Illicoipollenites iliacus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Illicoipollenites margaritatus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Illicoipollenites propinquus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Ericaceoidipollenites ericius</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Ericaceoidipollenites roboreus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Pollenites oculis noctis</i> THIERG. ....	sehr selten
<i>Pollenites brühlensis</i> THOMSON .....	sehr selten
<i>Fagoipollenites</i> sp. ....	häufig
<i>Ulmoidites undulosus</i> WOLFF .....	häufig
<i>Zelkoidites</i> sp. ....	selten
<i>Pollenites</i> cf. <i>willrathae</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Nyssoidipollenites rodderensis</i> THIERG. ....	sehr selten
<i>Nyssoidipollenites accessorius</i> R. POT. ....	häufig
<i>Nyssoidipollenites analepticus</i> R. POT. ....	selten
<i>Nyssoidipollenites dispar</i> R. POT. ....	häufig
<i>Araliaceoidipollenites edmundi</i> et subsp. R. POT. ....	selten
<i>Rhooidipollenites</i> sp. ....	selten
Diverse Gramineae .....	sehr selten
<i>Compositoidipollenites</i> (cf. <i>Liguliflorae</i> ) .....	selten
Myriophylloide Exinen .....	sehr selten
Caprifolioide Exinen .....	sehr selten
Potamogetonoide Exinen .....	sehr selten
Lemnoide Exinen .....	selten
Trapoide Exinen .....	sehr selten
<i>Ovoidites ligneolus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Tetraporina</i> NAUMOWA sp. ....	sehr selten
<i>Engelhardtioipollenites microcoryphaeus</i> R. POT. ....	sehr selten
<i>Betulaceoidipollenites bituitus</i> R. POT. ....	häufig
<i>Myricaceoidipollenites</i> sp. ....	selten
<i>Alnuspollenites metaplasmus</i> und ähnl. sp. ....	häufig
Carpinoide Exinen .....	selten
<i>Sporites primarius</i> WOLFF .....	sehr selten
<i>Polypodiaceae-sporites haardtii</i> R. POT. & VEN. ....	sehr selten
<i>Polypodiaceae-sporites</i> cf. <i>speciosus</i> R. POT. ....	sehr selten

**Präparat-Belegmaterial (Typen).** Diagnose, Beschreibung von Bau und Form, die Mehrzahl der Mikrophotos und das Palynogramm dieser Ar-

beit beziehen sich auf das Holotypuspräparat. Weitere Exinen dienen dem Studium der Variationen. Die Sporomorphen liegen als Einzelkornpräparate in der Sammlung des Verfassers an der Geologischen Bundesanstalt in Wien auf, und zwar unter folgenden Nummern: Holotypus, Einzelkornpräparat (»EKP«) 112. Weitere Exinen: EKP 27, 44, 111, 113, 115, 117, 118, 130.

Auch ist damit erneut gezeigt, dass die dauernde Erhaltung fossiler Mikrosporen möglich ist. An sich wäre es unnötig, dies zu erwähnen. Wenn aber einzelne Autoren dieser, allerdings nicht ganz bequemen Methodik unter Anführung von Art. 18 der Nomenklaturregeln (1935) aus dem Wege gehen, so erscheint eine Stellungnahme angezeigt. In Art. 18 heisst es: »Ist ein dauernder Erhaltungszustand eines Exemplares oder eines Präparates unmöglich, so wird die Anwendung des Namens einer Art oder einer Unterabteilung einer Art durch die ursprüngliche Beschreibung oder Abbildung bestimmt.« Die Möglichkeit der dauernden Erhaltung einer Spore beweisen auch die alten noch gut erhaltenen Sporenpräparate von EHRENBERG und FISCHER.

Wir sind daher nicht der Ansicht, dass man bei der Aufstellung neuer nomenklatorischer Einheiten auf Typenpräparate verzichten darf. Die Anfertigung eines Typuspräparates im Nachhinein, d.h. nach erfolgter Publikation, erachten wir nicht oder nur beschränkt gültig, da keine Gewähr gegeben ist, dass es sich bei dem Präparat tatsächlich um das gleiche Individuum handelt, das seinerzeit zur Festlegung des Typus photographiert oder beschrieben wurde.

**Zur Darstellungsmethode.** Ein Körper ist ein dreidimensionales Objekt — auch rezente und fossile Mikrosporen. Dargestellt werden sie flächenhaft, d.h. durch Projektion in die Tafelenebene. Nicht eine, sondern drei (bei radialsymmetrischen Formen zwei) ausgewählte Projektionsbilder geben über die räumliche Beschaffenheit des Körpers Auskunft. Wenn man sicher der hiefür vorteilhaften Methoden der darstellenden Geometrie bedienen will, wird der Körper auf drei aufeinander senkrecht stehende Ebenen projiziert, die Projektionsbilder in die Tafelenebene geklappt und dann als Aufriss ( $\pi_2$ ), Grundriss ( $\pi_1$ ), Kreuz- und Seitenriss ( $\pi_3$ ) bezeichnet.

Folgerichtig benötigen wir also auch von jeder Mikrospore der Übersicht halber drei Bilder um ihre dreidimensionale Ausdehnung zu erfassen. Besonders sinnvoll erscheint dieses Verfahren, wenn es sich um die Darstellung von räumlich gut erhaltenen Sporen handelt. Stratiographisch ältere Sporen sind dagegen sehr oft plattgedrückt, sodass

eines der Projektionsbilder nicht viel mehr als einen Strich erkennen lassen wird. Aber auch das ist nicht ganz ohne Interesse, denn daraus geht dann am besten die plattgedrückte Form hervor.

In Tafel I ist versuchsweise die untersuchte Spore in Aufriss (Fig. 1), Kreuzriss (Fig. 2) und Grundriss (Fig. 3) photographiert worden. Dazu wurde das Holotypus-Exemplar unter dem Mikroskop in erwärmter, leichter beweglicher Glyceringelatine in die ausgewählten Lagen gebracht und photographiert.

Um einem einheitlichen und damit vergleichbaren Vergrößerungsmaßstab gerecht zu werden, ist in Tafel I sowohl der Holotypus als auch die weiteren Sporenformen in 500-facher Vergrößerung abgebildet.

Die Detailaufnahmen von Tafel V und VI wurden mit einem Immersionsobjektiv num. Ap. 1.25 hergestellt und sind im Maßstab 1 : 1000 wiedergegeben. Die gerade Zahl 1000 ermöglicht eine einfache Umrechnung der Grössenmasse von mm in  $\mu$  ( $1 \text{ mm} = 1 \mu$ ). Natürlich geht diese Vergrößerung auch auf Kosten der Tiefenschärfe. Da es hier aber auf die Wiedergabe von Skulptur und Strukturdetails ankommt und ausserdem die Abbildungen der Tafel I die gleiche Spore nur halb so stark vergrössert bringt, glauben wir diesem Nachteil nicht zu grosse Bedeutung beimessen zu müssen. Wenn es in manchen Fällen notwendig war, bei den Aufnahmen die Kondensorblende mehr als zwei Drittel zu verengen, sind an stärker lichtbrechenden Konturen, wie z.B. in Taf. I Fig. 3, 7, 8, in Taf. III Fig. 3—6, 8, 10, in Taf. IV Fig. 1—3, 6, 7, 9, 10, in Taf. V Fig. 1, 3, 4, 7, 8 und in Taf. VI Fig. 1—5 an den Exinerrändern ein bis mehrere Beugungsstreifen entstanden.

Erkenntnisse, welche am Holotypus durch subjektive Beobachtung gewonnen und soweit als eben möglich durch die vielleicht etwas objektivere photographische Wiedergabe zum Teil festgehalten werden konnten, wurden neben der Beschreibung in Art eines Palynogrammes zur graphischen Darstellung gebracht. ERDTMAN hat diese klare Darstellungsweise eingeführt. Ich bin in dieser Arbeit bemüht seinen wertvollen Beispielen nachzukommen. Dabei bin ich mir wohl bewusst, dass das Palynogramm ebenso wie die Beschreibung die subjektive Auffassung des Verfassers über den Bau der Sporomorphe darlegt, nur vielleicht in etwas bündigerer Form, als dies in einer Beschreibung allein geschehen kann. Die Vergrößerung der Hauptfigur im Palynogramm ist 2150-fach, der Polansicht links unten etwa 540-fach, der idealisierte Exinenschnitt (Fig. f) 4300-fach. Die Art dieser Darstellungsweisen soll den Werdegang des Studiums vom Holotypus-Individuum zur Beschreibung veranschaulichen.

*Sporotrapoidites* nov. gen. sporomorparum.

Genotypus: *Sporotrapoidites illingensis* n.sp. Taf. I, Fig. 1—3.

Diplotypus: Einzelkornpräparat Nr. 112, Sammlung Klaus, Geologische Bundesanstalt, Wien.

Derivatio nominis: Wegen der morphographischen Ähnlichkeit des Sporenbaues der rezenten Gattung *Trapa* (Näheres vgl. unten).

Diagnose: Prolate bis suboblate Mikrosporen mit einem in Polansicht  $\pm$  dreieckig bis runden, in Äquatorialansicht linsenförmig bis runden »Zentralkörper«. Dieser ist den Meridionalrichtungen folgend von meist drei Exinenkrausen umgeben, welche sich an zwei gegenüberliegenden Polen unter einem Winkel von etwa 120 Grad zusammenschliessen. Im Äquator sind von den Krausen  $\pm$  umhüllt in der Regel drei sich meridional erstreckende  $\pm$  kurze, schmale Aperturen vorhanden an welchen noch weitere Differenzierungen auftreten können. Die Exine ist aus mindestens zwei Lamellen aufgebaut. An einem Pol kann eine Y-Marke vorhanden sein.

Bemerkungen: Sporen deren Meridionalkrausen sich abgelöst haben, sind an den charakteristischen Ablösungsstellen ausser den weiteren Merkmalen als zu dieser Gattung gehörig zu erkennen (vgl. Taf. I Fig. 7, 8, Taf. VI Fig. 4—6). Zuweilen sind auch nur zwei Meridionalkrausen ausgebildet (vgl. Taf. I Fig. 9).

Die Festlegung des Namens erfolgte u.a. unter Berücksichtigung der Vorschläge ERDTMANS (1947), der mehrfachen Hinweise R. POTONIÉS (1952 u.s.w.), der Berichte über Empfehlungen des III. Karbon-Kongresses von Heerlen 1951 (vgl. DIJKSTRA 1952) und der Besprechungen auf der Tagung der Paläontologischen Gesellschaft in Trier 1951. Wir sind bei der Benennung etwa nach folgenden Gesichtspunkten vorgegangen:

1. Gegenstand der Untersuchungen ist eine fossile Sporomorphe aus dem Tertiär. Hiefür wurde, um eine Sporengattung möglichst treffend zu charakterisieren, sowohl von ERDTMAN (1947) als auch R. POTONIÉ (1952) vorgeschlagen, den morphographischen Vergleich durch Hinweis auf die Gestalt bekannter rezenter Sporomorphen anzudeuten, wie z.B. »*Fagidites*» oder »*Fagoipollenites*«. ERDTMAN betont, ganz unserer Auffassung entsprechend: »Nichts sei hiermit gesagt oder angenommen betreffend irgend eine mögliche Verwandtschaft zwischen *Fagus* und der oder den Ursprungspflanzen der in Frage stehenden Sporomorphen. Missverständnisse würden vermieden durch die klare Definition des rein morphologischen Charakters.« Das angenähert na-

türliche System R. POTONIÉS ist, wie er selbst folgerichtig sagt, in Wahrheit ein künstliches.

Demzufolge soll im Formgattungsnamen unserer Sporomorphe der Name *Trapa* vorkommen unter Hinweis auf ausschliesslich morphologisch ähnliche Exinenbauverhältnisse innerhalb der rezenten Gattung *Trapa*.

2. Weiters soll hier betont werden, dass es sich lediglich um ähnliche und nicht identische Exinenkonstruktionen handelt. Für solche Hinweise sah ERDTMAN 1947 die Endung -id, R. POTONIÉ 1951 -oid oder -oi vor. Eine »trapoide« Exine ist somit jenen innerhalb der rezenten Gattung *Trapa* ähnlich.

3. Damit sogleich ersichtlich ist, dass es sich um eine fossile Spore oder Pollenexine handelt, sollte nach R. POTONIÉ (1952) die Sporomorphe die Endung »-sporites« oder »-pollenites« erhalten. Abgesehen von der Konformität mit paläobotanischen Gepflogenheiten — wie z.B. -phyllum, -xylon, -pteris u.s.w. zu sagen — ist dies wohl notwendig, um dem Paläontologen zu zeigen, dass das genannte Fossil unter den Gesichtspunkten der Bestimmung dispergierter Sporen und den damit verknüpften Schwierigkeiten zu betrachten ist und sich z.B. in den Fossilisten einer bestimmten Fundstelle deutlich von den anderen genannten Fossilien abhebt.

Ob wir nun -sporites oder -pollenites als Suffix hinzufügen, wäre im Einzelfalle zu entscheiden. In Grenzfällen wird das auch morphographisch nicht ganz einfach sein. Daher meinen wir zunächst grundsätzlich für alle dispergierten Sporen, wobei Pollenexinen generell als Mikrosporenxinen angesprochen werden, die Bezeichnung »-sporites« wählen zu sollen. Unsere Sporen-Formgattung müsste demnach »*Trapaisporites*« heissen. Nach IBRAHIM (1933) könnte man allerdings auf Grund des Vokales »-i-« vor -sporites an eine Spore mit Y-Marke denken. Dieser Eindruck sollte aber bei unserer Sporomorphe nicht aufkommen. Versuchsweise soll daher die Silbe »spor(o)« vor den morphographischen Vergleichsnamen gesetzt werden. Unsere Formgattung müsste dann heissen:

<i>Sporo-</i>	<i>trap-</i>	<i>oid-</i>	<i>ites</i>
Spore, s. lat., Sporomorphe, Sporengestalt	<i>Trapa</i>	ähnlich	fossil

Damit ist der Fossilfund nicht nur als Spore s. lat. gekennzeichnet sondern die Prefix »*Sporo-*« soll gleichzeitig an »sporomorpha« erin-

nern, was besagen soll, dass es sich lediglich um einen Hinweis der Gestalt und nicht notwendigerweise der botanischen Verwandtschaft handelt. Auf die eventuelle Möglichkeit statt *Sporotrapoidites* »*Sporotrapoides*« zu schreiben sei hingewiesen.

Diese Art der Benennung will das künstliche (angenähert natürliche) System, wie es sich besonders im jüngeren Tertiär öfters mit Vorteil verwenden lässt, auf den ersten Blick kenntlich machen.

Das ausgesprochen künstliche System, wie z.B. das der paläozoischen *Sporites*, wird dagegen nach wie vor die Endung »-sporites« aufweisen können und sich dadurch vom künstlichen System jüngerer Formationen, dem rezente Sporenkonstruktionstypen zum Vergleich zur Verfügung stehen, unterscheiden.

Um bei der erstmaligen Benennung zu betonen, dass es sich um Sporenformgenera und -spezies handelt, sei »sporomorpharum« der Kennzeichnung »nov. gen.« angefügt. In diesem Zusammenhang ergibt sich die Frage, wie man zunächst rezente Sporomorphen unbekannter Herkunft nennen sollte (z.B. Formen unter den Sporomorphen, die an einem Moospolster oder Flechtenthallus haften). In diesem Falle könnte man ähnlich verfahren, wie wir es hier für fossile Sporomorphen vorschlagen. Würde es sich z.B. um eine Sporomorphe handeln, die in ihrem Bau ähnlich den Exinen der Gattung *Trapa* ist, so könnte man von einer »trapoiden« Sporomorphe (»*Sporotrapoides*«) sprechen.

Unterschiede gegenüber anderen ähnlichen Sporengattungen: Der beschriebene Sporentypus ist so differenziert, dass eine Verwechslungsmöglichkeit mit bisher bekannten Sporengattungen nicht gegeben erscheint. Anlass zu Bestimmungsschwierigkeiten könnten höchstens Sporenfragmente geben. Wenn man auf solche eine Bestimmung überhaupt aufbauen will, wird man auf Form der Kolpen, vielleicht auch auf das feinreticuliert erscheinenden Exinenfeld, dem ursprünglich die Meridionalkrausen aufgelagert waren, achten:

Folgend wird die fossile Sporen-Formspezies dieser Gattung beschrieben:

*Sporotrapoidites illingensis* n.sp. sporomorpharum.

Holotypus: *Sporotrapoidites illingensis* n.sp., Taf. I Fig. 1—3, Taf. II Fig. 1—10, Taf. III Fig. 1—10, Taf. IV Fig. 1—3, Taf. V Fig. 1. Einzelkornpräparat 112, Geologische Bundesanstalt, Wien.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort »Illing« Bergbau in Oberösterreich.



Locus typicus: Zwischenmittel in der Unterbank des Heisslerstollens, Streichendstrecke, Illing, Hausruck-Kohlen, Oberösterreich.

Stratum typicum: Jungtertiär (Obermiozän—Unterpliozän).

Diagnose: Mikrosporen deren »Zentralkörper« in Polansicht ( $\pi_1$ ; Taf. I Fig. 3, Taf. V Fig. 1) rund bis  $\pm$  dreieckig und von drei Exinenkrausen meridional umschlossen ist. Diese treffen sich in den Polen und schliessen dort einen Winkel von 120 Grad ein. In Äquatoransicht ( $\pi_2$ ,  $\pi_3$ ; Taf. I Fig. 1, 2, Taf. II, Taf. III, Taf. IV Fig. 1—3) Zentralkörper rund bis linsenförmig. Die aufgelagerten Exinenkrausen verleihen der Spore  $\pm$  spindelförmige Gestalt. Drei zusammengesetzte Äquatorialaperturen, von Exinenteilen der Krausen umschlossen. Über ein kurzes, schmales Intexinen-Os von meridionaler Erstreckung wölbt sich die Exoexine so vor, dass ein die Os-Form fortsetzendes Vestibulum entsteht, das in Äquatoransicht ( $\pi_3$ ) etwa halbkreisförmig von basalen Anteilen der Isolierschicht (Bacula) umschlossen wird. Den äusseren Abschluss der Apertur bildet je eine streng äquatorial ausgerichtete kleine Quer-Ruga der Exoexine welche in Seitenansicht ( $\pi_3$ ) bis zum zentrifugalen Rand der Vestibulumbegrenzung eingreift. Exoexinenstruktur der seitlichen Vestibulumbegrenzung englumig unregelmässig reticuliert, feiner als die sonstige Krausendifferenzierung der Exoexine. Exine aus mindestens zwei Lamellen aufgebaut. Glatte Intexine, baculate Exoexine mit Isolierschicht (Basis der Bacula in den Krausen und Aperturen teilweise miteinander verschmolzen) und Exo-lamelle. Flächenansicht der Exine (LO-Analysis): Englumiges Infracreticulum am Zentralkörper, stark gedehnte und verzerrte Infrastruktur in den Meridionalkrausen.

	P	E	K (vgl. S. 124)
Grösse (Holotypus; vgl. Taf. I: 1—3)	72 $\mu$	56 $\mu$	55 $\mu$
Variation:			
Minimum .....	62 $\mu$	41 $\mu$	38 $\mu$
Maximum .....	81 $\mu$	63 $\mu$	59 $\mu$

Farbe: Nach Azetolyse Zentralkörper braun, Krausen und Aperturen hellgelb.

**Detailbeschreibung.** Polarität: Gut erhaltene Exinen isopolar (ERDTMAN 1952), d.h. die Äquatorebene teilt die Exine in zwei gleiche Hälften. An einer nicht voll entwickelten Sporomorphe des gleichen Präparates (Taf. I Fig. 6, Taf. VI Fig. 1—2) ist der proximale Pol durch eine schwach angedeutete Y-Marke kenntlich. Der gegenüberliegende distale Pol lässt keine solche Bildung erkennen (Taf. VI Fig. 3).

**Symmetrie:** Radialsymmetrisch (WODEHOUSE 1935). Eine dreizählige Hauptachse (Polachse) steht senkrecht auf die Äquatorebene und schneidet diese im Zentrum. Drei Symmetrieebenen, senkrecht zur Äquatorebene durch das Zentrum gelegt, repräsentieren die Ebenen der Meridionalkrausen und schneiden sich unter einem Winkel von 120 Grad.

Bei dem Korn der Taf. I Fig. 6 und Taf. VI Fig. 1, 2 schliessen die Y-Strahlen mit den Krausenebenen eine Winkel von 60 Grad ein.

**Gestalt:** Äquatoransicht (Aufriss  $\pi_2$  und Kreuzriss  $\pi_3$ ): vgl. Taf. I Fig. 1, 2, Taf. II, Taf. III, Taf. IV Fig. 1—3.

a) Gesamtansicht (einschl. Meridionalkrausen): Subprolat (subspheroidal; Verhältnis  $P/E \times 100 = 129$ ).

[Index pollinis  $Lg/Lt$ , + (IVERSEN & TROELS-SMITH) = 1.29 (1.33—0.75)].

Variation der Gestalt (76 gemessene Exinen):

	suboblat	spheroidal	subprolat	prolat
Gesamtkorn . . . . .	—	10	22	6
Ohne Krause . . . . .	10	24	3	1

**Polansicht** (Grundriss  $\pi_1$ ); Vgl. Taf. I Fig. 3, Taf. V Fig. 1.

Der Grundriss des Exinenkörpers ohne Krausen hat die Form eines gleichseitigen sphärischen Dreieckes, dessen Ecken abgerundet erscheinen.

Variationen: Die Dreieckseiten können je nach Quellungs Zustand stark konvex ausgebaucht,  $\pm$  gerade verlaufend oder in selteneren Fällen auch konkav eingedellt sein. So weist zum Beispiel die vielleicht abnormal entwickelte Form der Taf. I Fig. 6, Taf. VI Fig. 1—3, stärker konvex gewölbte Seiten auf als normal ausgebildete Formen (Holotypus). Grössere Formen hingegen sind oft durch konkave Seiten (Taf. V Fig. 2—4) gekennzeichnet. Die Meridionalkrausen reichen über den Umriss (Ambitus, ERDTMAN 1952) des Zentralkörpers  $\pm$  weit hinaus, und zwar in folgendem Verhältnis:

Holotypus: Zentrum bis Zentralkörperkontur 17  $\mu$ , Zentralkörperkontur bis äusserste Begrenzung der Krause 15  $\mu$ .

Verhältnis  $a/b \times 100 = 110$  (Vgl. Taf. I Fig. 3).

Variation: Bei einer grösseren Zahl von Formen greift die Krause nicht so weit über die Zentralkörperkontur hinaus. Das oben angegebene Verhältnis ist z.B. bei Einzelkornpräparat No. 111 207, No. 117 164, No 27 110.

**Grösse:** MA, Spora magna (ERDTMAN 1952); vgl. Taf. I Fig. 1—3. Die Masse sind im Anschluss an die Speziesdiagnose gegeben. Ausser den zwei Dimensionen P (Polachse) und E (Äquatorbreite) ist hier noch die dritte Dimension, welche zur Definition eines Körpers erforderlich ist, angegeben und zwar K (Kreuzriss). K muss sich nicht mit E decken.

**Aperturen** (Vgl. ausser den Photodarstellungen das Palynogramm): Tricryptocolporat, angulaperturat (Vgl. ERDTMAN l.c.).

Wo die Meridionalkrausen die Äquatorebene schneiden liegen symmetrisch angeordnet die drei kompliziert gebauten, zusammengesetzten Aperturen.

a) Intexinenanteil der Apertur (Nexinenapertur).

Die Intexine des Zentralkörpers weist drei enge Ora auf. Verhältnis Os-Breite zu Länge wie etwa 1 : 15 (Taf. IV Fig. 8).

Länge eines Os (Taf. IV Fig. 1—3), Holotyp 13  $\mu$ ; variiert bis 18  $\mu$ .

Breite eines Os (Taf. V Fig. 1), Holotyp etwa  $1.0 \mu$ ; variiert bis  $2 \mu$  (Taf. I Fig. 5, Taf. IV Fig. 8).

Die polwärts weisenden Enden des Os sind abgerundet. Vgl. Taf. I Fig. 2, 5; Taf. IV Fig. 1, 2, 3, 8, Taf. VII Fig. a.

b) Exoexinenanteil der Apertur (Sexinenapertur; vgl. Taf. VII Fig. a, b, c, e und Hauptfigur.)

Unmittelbar um die Ränder des Os löst sich etwa in gleicher Distanz von diesen der Exoexinenanteil von der Intexine ab und wölbt sich in Richtung der Meridionalkrausenebene vor. Die Vergrößerung des Exoexinenkolpenraumes — das Vestibulum — zeigt in ausgewählten Schnitten Taf. VII Fig. b, e und Hauptfigur. Als Grundlage dienen hierfür auch die Photos Taf. II Fig. 1—5, 8, 9; Taf. III Fig. 1, 2, 5, 7, 8, 9, Taf. IV Fig. 1—3, 5—9, 11, Taf. V Fig. 1, 3, 8. In  $\pi_3$  (Kreuzriss) ist die seitliche Begrenzung des Kolpenraumes durch die halbkreisförmige Kontur der basalen Verschmelzung der Bacula ersichtlich (Taf. IV Fig. 1—3).

Die Breite des Vestibulums übertrifft nicht wesentlich die des Os (Palynogramm Taf. VII Fig. b, e; Photos Taf. II Fig. 8; Taf. III Fig. 7; Taf. IV Fig. 9; Taf. V Fig. 1, 3).

Die Apertur endet zentrifugal mit einer Äquatorialeinschnürung der Exoexine. Das Vestibulum schliesst sich in zentrifugaler Richtung nicht vollkommen. Wo die Endosexinenkontur des Vestibulums von der Äquatorebene geschnitten wird ist die Ektosexine stark reduziert, was zur Bildung einer kleinen äquatorialen Einschnürung führt (Vgl. Taf. VII, Hauptfigur und Fig. c. Weiters Phot. Taf. II Fig. 6, 7, 8; Taf. IV Fig. 1, 3, Taf. V Fig. 6.). Wo die Kerbe der Einschnürung (Seitenansicht  $\pi_3$ ) mit der endosexinösen Vestibulumbegrenzung zusammentrifft ist die dünnste Stelle der Exine. An dieser Stelle fragmentieren Exinen der untersuchten Probe am häufigsten (Vgl. Taf. V Fig. 6).

Exinenbau. Am Holotypus und weiteren Formen scheint sich folgender Exinenaufbau ableiten zu lassen:

Intexine (Nexine, Endexine); Palynogramm Taf. VII Fig. e, f, g. Photos: Taf. II, Fig. 3—5; Taf. III Fig. 1; Taf. IV Fig. 1, 2, 11; Taf. V Fig. 1, 4, 7, 8; Taf. VI Fig. 5.

Die innerste Lamelle des Kornes, die Intexine (im Palynogramm schwarz gezeichnet) baut den »Zentralkörper« auf und gibt ihm die suboblate Gestalt. Nach Azetolyse ist sie braun gefärbt, jedenfalls etwas dunkler als die exoexinösen Meridionalkrausen. Sie erscheint bei Ap. 1.25 glatt, stärker lichtbrechend als die Sexine; Dicke etwa  $1.5 \mu$  (Palynogramm Fig. e).

An den Orarändern ist die Intexine etwas aufgebogen. Die in den Photos manchmal recht zahlreich erscheinenden Beugungsstreifen, sind keine Lamellen. Vielmehr entsprechen sie der Becke'schen Linie und geben daher je nach ihrer Bewegungsrichtung beim Heben und Senken des Objektivs lediglich den Grad der Lichtbrechung gegenüber dem Einbettungsmedium an.

Exoexine (Sexine, Ektexine). Bauprinzip: An die Intexine schliesst sich die Isolierschicht mit Exolamelle (R. POTONIE 1934; Endosexine+Ectosexine nach ERDTMAN 1952). Je nach Lage am Sporenkörper ist die Exoexine verschieden differenziert.

Flächen zwischen den Krausen (Vgl. Palynogramm Taf. VII, Hauptfig. und

Fig. e; Photos: Taf. II Fig. 2—5, Taf. III Fig. 1, Taf. IV Fig. 3, 11): Exoexine etwa  $1.5 \mu$  dick, aus Isolierschicht und Exolamelle bestehend. Die Pila (bzw. piloide Bildungen) schliessen sich mit ihren Capita so eng zusammen, dass diese eine geschlossene Lamelle ergeben (Exolamelle, Tegillum, Tectum). Die Bacula (Stäbchen) der Isolierschicht sind sehr kurz ( $0.1—0.3 \mu$ ), verbreitern sich und digitieren mitunter an der Basis, dem Übergang zur Intexine (Nexine). Stellenweise verschmelzen sie. Die Oberfläche der Exolamelle erscheint, entsprechend der Wölbung der Capita, leicht gewellt.

LO-Analyse (Vgl. ERDTMAN 1952): In Flächenansicht gibt sich bei Hoch-einstellung (Ap. 1.25) ein engmaschiges, sehr zartes Reticulum zu erkennen (Lumina etwa  $0.5—0.8 \mu$ ). Lumina dunkel, Muri hell. Bei Tieferstellung des Tubus tritt Umkehr der Aufhellung ein, die Konturen bleiben etwa die gleichen.

Bau der Meridionalkrausen ausserhalb der Aperturen: Die Krausen sind Abhebungen der Exoexine unter starker Vergrösserung und Dehnung der Pila. Die Basen der Bacula schliessen sich zu einer  $\pm$  geschlossenen Lamelle (Vgl. Palynogramm) von welcher die Bacula unter enormer Verlängerung etwa  $20 \mu$  zentrifugal an den Meridionalgrenzen der Krausen (Taf. VI Fig. 6) beiderseits emporstreben und in den stark vergrösserten und verdickten Capita endigen. Diese reihen sich in meridionaler Richtung lose aneinander. In der Fläche senkrecht dazu, also in der Tangentialebene zu den äussersten Krausenbegrenzungen, sind die Exoexinenelemente dagegen sehr schwach ausgebildet und dienen der Verbindung der beiden meridional verlaufenden Capita-Reihen einer Krause (Vgl. die Hauptfigur des Palynogrammes, Mitte; Taf. II Fig. 6—10, Taf. IV Fig. 5—8; Taf. V Fig. 1, 2, 5). Das schmale Feld dazwischen ist in Flächenansicht fein retikuliert. Die Höhe der Krausen vergrössert sich gegen die Pole zu, während ihre Breite abnimmt. An den Polen schliessen sich die Krausen unter einem Winkel von  $120$  Grad zusammen. Ebenso vereinigen sich in den Polen ihre Hohlräume; sie sind dort etwa  $2 \mu$  breit und  $20 \mu$  hoch (Taf. III Fig. 3, 4, Taf. IV Fig. 2, 10).

Exoexine der Aperturen: Die Fusslamelle der Isolierschicht, durch Fusion der Bacula-Basen entstanden, hebt sich parallel zum intexinösen Os-Rand ab und bildet das Vestibulum. Über dem Vestibulum sind die Bacula stark verkürzt. Am stärksten ist dies direkt im Äquator der Fall, wodurch es zur Entstehung der Einschnürungen kommt.

**Erhaltungszustände und Variationen der beschriebenen Sporomorphe:** Die Meridionalkrausen sind in ihrer zentrifugalen Ausdehnung oft stärker reduziert, besonders in der Region der Aperturen wo sich das Vestibulum oft nur undeutlich abzeichnet. Auch die kleine äquatoriale Einschnürung fehlt mitunter. Die Krausen können abgerissen sein (Taf. I Fig. 7, 8, Taf. VI Fig. 4—6). An solchen Exinen sind besonders gut die Ansatzstellen der Krausen zu sehen.

In der Sedimentprobe des Holotypus fand sich eine Spore welche von dem hier beschriebenen typischen Bau etwas abweicht. Die Spore ist kleiner, die Krausen sind stark reduziert und an einem Pol ist eine, wenn auch nicht sehr deutliche Y-Marke erkennbar (Taf. I Fig. 6, Taf. VI Fig. 1—3). Wie Y-Strahlen verlaufen nicht parallel zu den Krausen, sondern schneiden deren Seiten senkrecht. Zwischen zwei Y-Strahlen verläuft somit eine Krause und daher auch eine Apertur. Das ist weiter nicht erstaunlich, denn es ist das Bau-

prinzip der Angiospermen-Pollenexinen. Wir haben ganz ähnliche Verhältnisse ja auch z.B. bei den Ericaceae. Das hat R. POTONÉ schon 1934 und auch andere Botaniker erkannt und daher mit vollem Recht die Area contagionis als Homologie der Keimstellen betrachtet. Ähnliche Verhältnisse findet ERDTMAN (1943) an jungen Pollenexinen von *Trapa natans* (S. 46 Fig. 223).

Es fand sich auch eine Exine von dicolporatem Bau welche auf Grund ihrer sonstigen Merkmale zur Gattung *Sporotrapoidites* zu stellen wäre (Taf. I Fig. 9). Ein einziger Krausenkranz umgibt meridional das Korn.

**Vergleich mit bekannten ähnlichen Sporenformen.** Über fossile Sporenexinen aus präquartären Schichten, welche unserer Gattung nahestehen, berichtet MTCHEDLICHVILI (1953). Sie wurden in Ober-Kreide und Tertiärschichten West-Sibiriens, in einer Tertiärprobe aus Ost-Sibirien und im Quartär von Leningrad gefunden und mit der rezenten Gattung *Trapa* identifiziert. Der Bau unseres Typus stimmt im Wesentlichen mit den dort geschilderten charakteristischen Merkmalen überein. Unsere Sporomorphe weicht nur insofern ab, als die zentrifugalen Teile der Apertur-Exoexine nicht durchbrochen sind und an der Krausenvereinigung der Pole kein schwach ausgebildetes Dreieckfeld sichtbar ist. Das sind aber Unterschiede, welche man höchstens die Bedeutung von Form-Spezies beimessen könnte.

Da es sich in unserer Arbeit ausschliesslich um eine morphographische Charakterisierung der Sporomorphe handelt, wird sie nicht der Gattung *Trapa* direkt eingeordnet — wie dies MTCHEDLICHVILI handhabt — sondern durch Form-Spezies und Form-Genus festgelegt.

Aus dem Interglazial und Spätquartär sind Pollenexinen der Gattung *Trapa* wiederholt erwähnt (zum ersten Mal in Schweden von ASSARSSON 1927, wo sich auch zwei Abbildungen finden).

**Botanische Zugehörigkeit.** ERDTMAN hat sich mehrfach (1943, 1952) mit Bau und Form der Pollenkörner von *Trapa natans* beschäftigt. Der allgemeine, sehr bezeichnende Aufbau stimmt mit dem unserer tertiären Sporengattung annähernd überein. Unsere Sporenformspezies unterscheidet sich durch die äquatoriale Einschnürung und den in Polansicht zentrifugal einheitlich geschlossenen Krausenrand. Die Zeichnung ERDTMANS 1943 (Taf. XIII Fig. 223) zeigt dagegen eine Aufspaltung der Krausenränder. Aber es handelt sich dort um ein unreifes Korn. Weitere wesentliche Angaben über die Konstruktion rezenter *Trapa*-Exinen finden sich bei GIBELLI und FERRERO (1895) und MTCHEDLICHVILI 1953 [*Trapa astrachanica* (FLER) VINTER, Fig. 1 a, b, c].

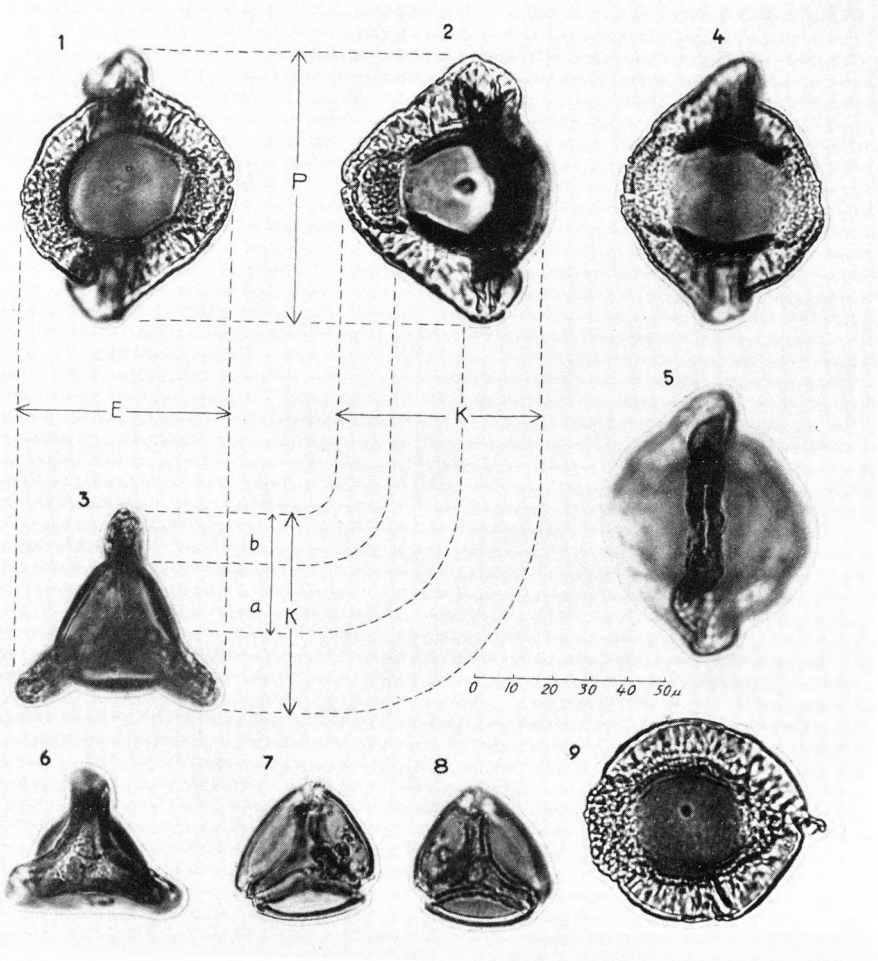
Man kommt zu dem Schluss, dass die hier beschriebene Sporomorphe

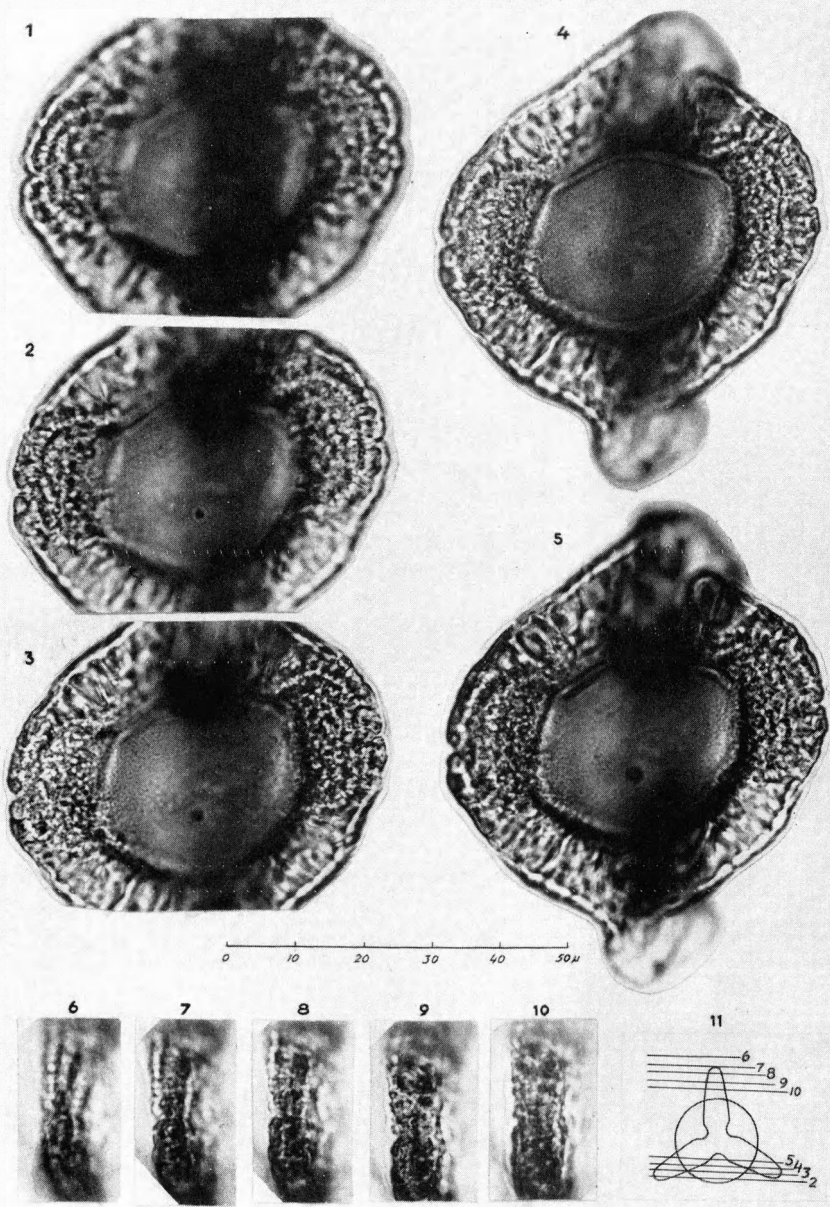
grosse Ähnlichkeit mit solchen der rezenten *Trapa*-Arten aufweist (vielleicht im Range einer Formgattung), in Details aber doch abweicht. Morphographische Studien der Pollenexinen von verschiedenen rezenten Arten der Gattung *Trapa* würden weitere Vergleiche erleichtern.

**Resümee.** Aus der jungtertiären Braunkohlenlagerstätte des Hausruck in Oberösterreich wird eine Sporenform morphographisch untersucht. Von der mikroskopischen Beobachtung des Holotypus-Exemplares ausgehend wird an Hand von Photoserien verschiedener Orientierung der Versuch unternommen, Bau und Form der Sporomorphe zu rekonstruieren (Palynogramm) und durch Diagnose und Detailbeschreibung die Auffassung des Verfassers darüber darzulegen. Morphographisch bestehen Ähnlichkeiten gegenüber Pollenformen der lebenden Gattung *Trapa*. Der Holotypus und weitere Sporomorphen dieser Art sind unter angegebenen Nummern als Einzelkornpräparate in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt, Wien aufbewahrt.

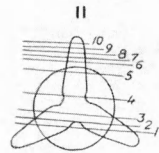
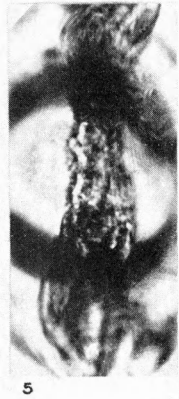
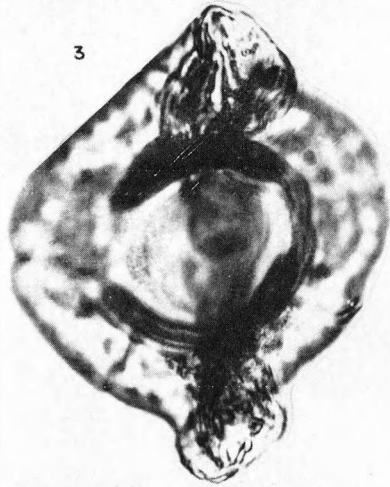
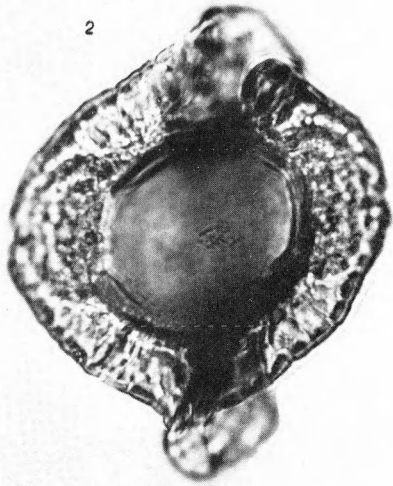
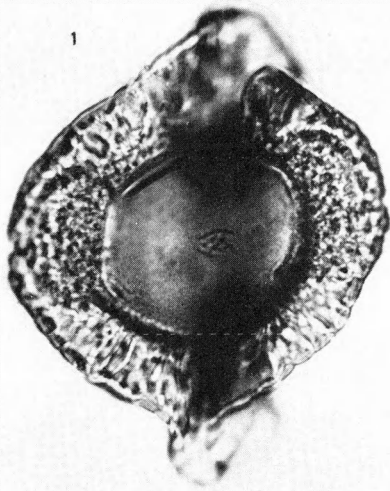
### Literatur.

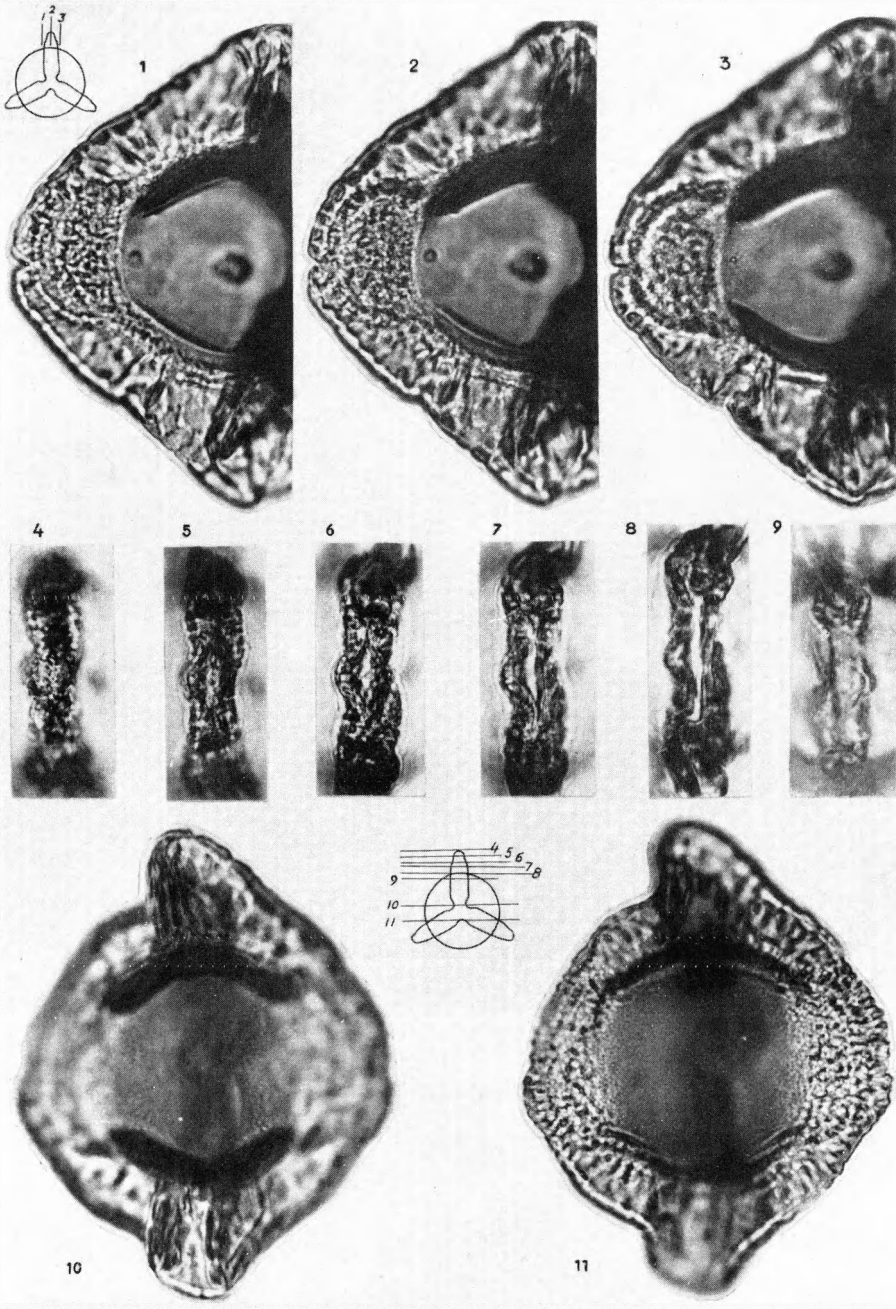
- ASSARSSON, G., 1927: Fossilt pollen av *Trapa natans*. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 49. Stockholm.
- BERTSCH, K. 1942: Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart.
- DIJKSTRA, S. I. 1952: Palynology at the »Troisième Congrès de Stratigraphie et de Géologie Carbonifère» at Heerlen 25—30 June, 1951. Svensk bot. Tidskr. Bd. 42.
- ERDTMAN, G. 1943: An Introduction to Pollen Analysis. Waltham (2nd print, 1954).
- 1947: Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. Svensk bot. Tidskr. Bd. 41.
- 1952: Pollen Morphology and Plant Taxonomy. I. Angiosperms. Stockholm.
- FAEGRI, K. and IVERSEN, J. 1950: Textbook of modern pollen analysis. Copenhagen 1950.
- GIBELLI, G. und FERRERO, F. 1895: Ricerche di anatomia e morfologia intorno allo sviluppo del fiore e del frutto della *Trapa natans*. Malpighia 9: 379—437.
- International Rules of Botanical Nomenclature (1935). — Brittonia, Vol. 6 (1947).
- IVERSEN, J. und TROELS-SMITH, J., 1950: Pollenmorfologiske definitioner og typer. Danm. Geol. Unders. IV, 3, Nr. 8. Copenhagen.
- KLAUS, W. 1953: Zur Einzelpräparation fossiler Sporomorphen. Mikroskopie Bd. 8, H. 1/2. Wien.
- KIRCHHEIMER, F. 1950: Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiärs. Palaeontographica 90 B. Stuttgart.
- MTCHEDLICHVILI, N. D. 1953: Au sujet du pollen du genre *Trapa* L. Dokl. Akad. Nauk. SSSR. E 90, No 4, p. 659—662, 2 Fig.
- POTONIÉ, R. 1934: Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten I. Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. Arb. Inst. Paläobot. Bd. 4.
- 1951: Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica 91 B.
- 1952: Zur Systematik isolierter Sporen fossiler Pflanzen. Bemerkungen zu den Besprechungen auf der Tagung der Paläont. Ges. in Trier 1951. Svensk bot. Tidskr. Bd. 42.

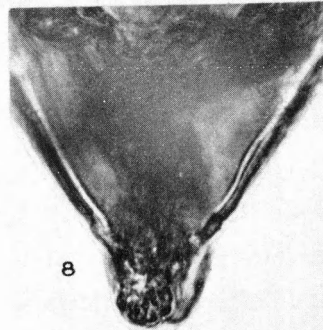
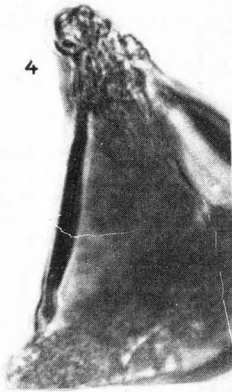
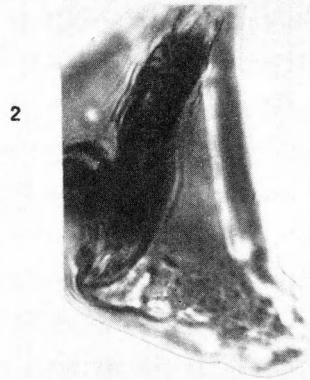
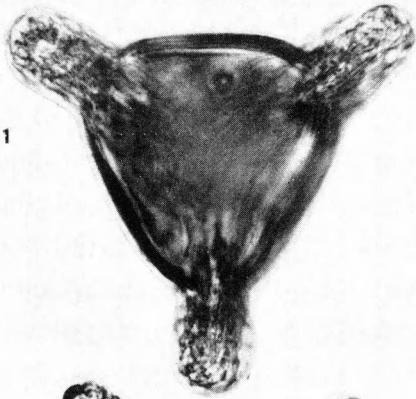


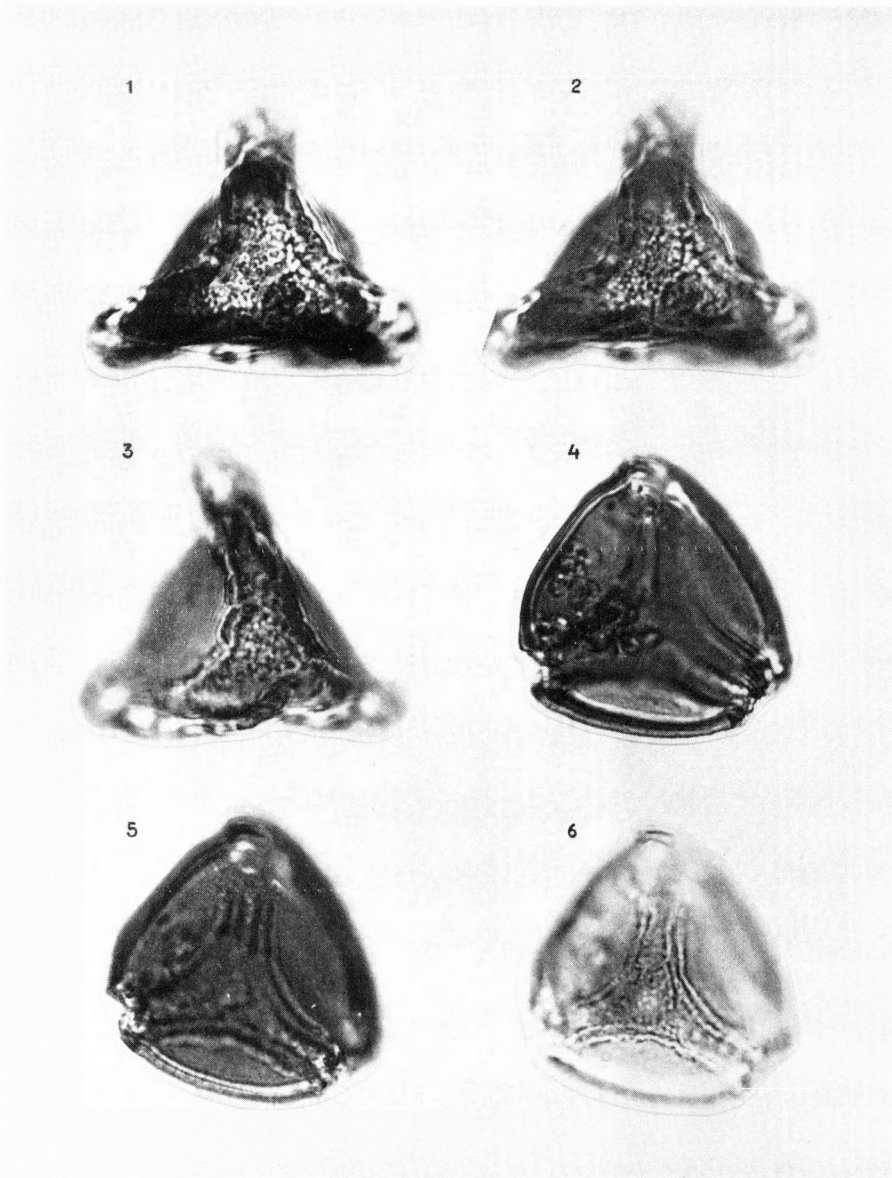


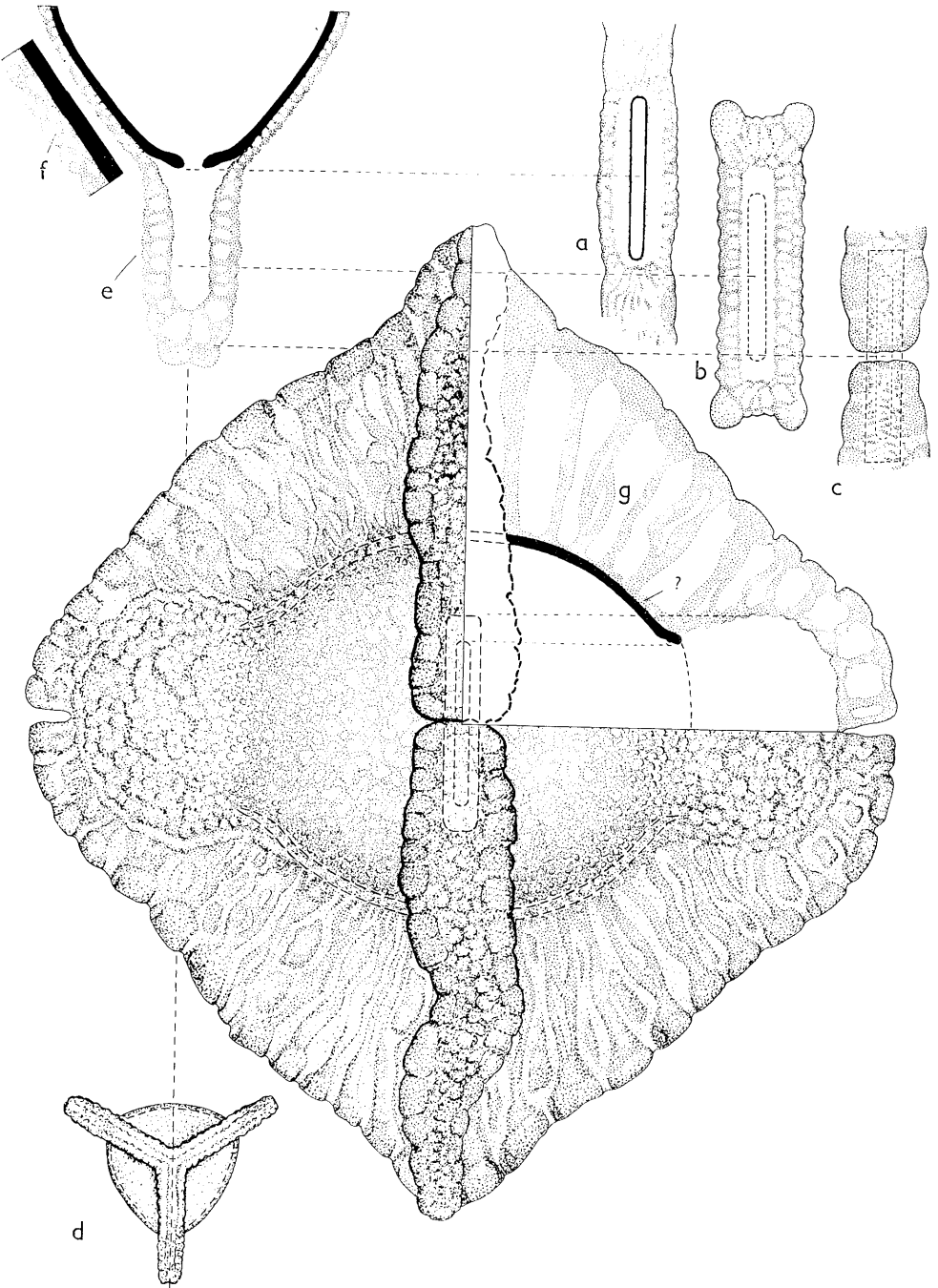












- POTONIÉ, R., THOMSON, P., THIERGART, F., 1950: Zur Nomenklatur der neogenen Sporomorphae (Pollen und Sporen). Geol. Jb. Bd. 65.
- WODEHOUSE, R. P. 1935: Pollen grains, their structure, identification and significance in science and medicine. New York and London.

### Tafelerklärung.

Alle Photos wurden vom Verfasser hergestellt und stammen von unretuschierten Negativen.

EKP = Einzelkornpräparat aus der Sammlung des Verfassers.

Aufbewahrung: Geologische Bundesanstalt, Wien.

### Tafel I. Übersicht (500 ×).

Fig. 1. Holotypus, Aufriss .....	EKP 112
2. Holotypus, Kreuzriss .....	EKP 112
3. Holotypus, Grundriss .....	EKP 112
4. Aufriss, Vestibulum-Einstellung .....	EKP 27
5. Aufriss, Kolpus-Einstellung .....	EKP 27
6. Form mit Y-Marke .....	EKP 117
7. Zentralkörper ohne Krause, Foc. A. ....	EKP 118
8. Zentralkörper ohne Krause, Foc. B (hoch) .....	EKP 118
9. Dicolpates Korn .....	EKP 116

### Tafel II. Detailaufnahmen (900 ×).

Focus-Einstellung: Vgl. Skizze rechts unten.

Fig. 1. Einstellung vor dem Aperturrand .....	EKP 112
2. Einstellung linke Kontur scharf .....	EKP 112
3. Einstellung Ornamentation Zentralkörper .....	EKP 112
4. Einstellung rechte Kontur scharf .....	EKP 112
5. Einstellung Intexinenbegrenzung und Vestibulum und Krausen- ornamentation .....	EKP 112
6. Apertur von vorne ( $\pi_2$ ), vor Ruga .....	EKP 112
7. Querruga wird scharf .....	EKP 112
8. Vestibulum-Innekontur erscheint .....	EKP 112
9. Ruga wird unscharf. Innere Vestibulum-Kontur .....	EKP 112
10. Scharfeinstellung im Exoexinenaperturfeld .....	EKP 112

### Tafel III. (Fortsetzung von II).

Vgl. bezüglich Einstellung Skizze rechts unten.

Fig. 1. Auflagerung der Krausenbasis auf Intexine, Krausenornamentation. ....	EKP 112
2. Krause polwärts scharf .....	EKP 112
3. Pole scharf. Vertikallumen der Krausen sichtbar .....	EKP 112
4. Kolpusansatz von Innen. Polkrausenlumen scharf .....	EKP 112
5. Beginn des Vestibulum-Innraumes .....	EKP 112



- |  |         |
|--|---------|
| 6. Apertur von Innen .....   | EKP 112 |
| 7. Apertur von Innen. Seittl. innere Vestibulumgrenze .....  | EKP 112 |
| 8. Verbreiterung des Vestibularraumes. Äquatorialer lichter Fleck<br>deutet Lage der Ruga an ..... | EKP 112 |
| 9, 10. Einstellung gegen Vestibulum-Ende .....   | EKP 112 |

## Tafel IV (900 ×).

Vgl. bezüglich Einstellung Skizze. (Die Skizze sollte um 90° nach links gedreht werden).

- |  |         |
|--|---------|
| Fig. 1. Kreuzriss. Apertur-Seitenansicht. Einstellung auf Krausenrand .... | EKP 112 |
| 2. Einstellung auf Ornamentation des Vestibulum .....                      | EKP 112 |
| 3. Exinenornamentation in Gegend des Intexinenkolpus .....                 | EKP 112 |
| 4. Apertur von vorne. Ruga undeutlich .....                                | EKP 27  |
| 5. Beginn des Vestibulum .....   | EKP 27  |
| 6. Fortsetzung .....   | EKP 27  |
| 7. Intexinen-Os zeichnet sich ab .....                                     | EKP 27  |
| 8. Einstellung auf Intexinen-Os .....                                      | EKP 27  |
| 9. Optischer Vestibulum-Schnitt von Zentrum des Kornes aufgenommen .....   | EKP 27  |
| 10. Einstellung auf Polkrausen .....                                       | EKP 27  |
| 11. Einstellung auf Intexinenkontur .....                                  | EKP 27  |

## Tafel V.

Grundrisse (Polansicht; 1000 ×).

- |  |         |
|--|---------|
| Fig. 1. Holotypus. Einstellung auf Äquatorebene .....              | EKP 112 |
| 2. Einstellung auf Krausenpol .....                                | EKP 111 |
| 3. Einstellung auf Äquatorebene. Exoexinenablösung zur Apertur ... | EKP 111 |
| 4. Einstellung auf Äquatorebene. Exoexinenablösung zur Apertur ... | EKP 111 |
| 5. Einstellung auf Krausentangentialfläche und Pol .....           | EKP 111 |
| 6. Fragmentation der Apertur in der Ruga .....                     | EKP 113 |
| 7. Exoexinenablösung in der Apertur (lateral) .....                | EKP 111 |
| 8. Exinenlamellen in Kolpusregion .....                            | EKP 111 |

## Tafel VI.

Polansichten (1000 ×).

- |   |         |
|---|---------|
| Fig. 1. Abnormal entwickeltes Korn. Proximal. Pol mit Y-Marke ..... | EKP 117 |
| 2. Abnormal entwickeltes Korn. Proximal. Pol mit Y-Marke .....      | EKP 117 |
| 3. Abnormal entwickeltes Korn. Distal. Pol ohne Y-Marke .....       | EKP 117 |
| 4. Zentralkörper ohne Krause. Lamellen TiefEinst. Polansicht. ....  | EKP 118 |
| 5. Dto. Hocheinstellung .....                                       | EKP 118 |
| 6. Dto. Einstellung auf Krausenablösungsfläche .....                | EKP 118 |

## Tafel VII.

Palynogramm (Hauptfigur 2150 ×). ANNA-LISA NILSSON delin.

Hauptfigur: Drei Viertel voll ausgezeichnet, oberes rechtes Viertel Schnitt.

- a. Schnitt in Höhe Intexinen-Os (Schnittfläche senkrecht zur Krausenebene).
- b. Parallelschnitt hierzu durch Vestibulum.

- c. Parallelschnitt hierzu durch Ruga.
- d. Polansicht (540  $\times$ ).
- e. Äquatorialschnitt durch Zentralkörper und Apertur (halbseitig gez.).
- f. Exinenschnitt am Zentralkörper (4300  $\times$ ).
- g. Schnitt durch die Krause in Krausenebene.



## Märkligare nytillskott till den svenska kärlväxtfloran sedan 1920.

AV NILS HYLANDER.

När jag satt den tidsgräns bakåt som rubriken anger, så har detta inte skett på en slump. När det gäller den svenska kärlväxtfloras utforskande, kan man med goda skäl dra en gräns ungefär vid åren 1920—21. 1920 utgav NORDSTEDT sin sammanställning *Prima loca plantarum suecicarum*, som kan sägas ge en summarisk sammanfattning av vad som dittills var känt av i Sverige funna kärlväxtarter. Ungefär vid denna tid börjar också GUNNAR SAMUELSSON publicera sina *Floristiska fragment*, varmed han visar hur förbluffande mycket som alltjämt stod att finna av nyheter inom detta område redan på grundval av det föreliggande herbariematerialet för en specialist med tillräckligt skarp blick och tillräcklig kännedom om litteraturen och floran i andra europeiska länder. De blevo också en stark stimulans för fortsatta floristiska fältstudier och inledde den mycket aktiva period inom svensk fanerogamfloristik, som de senaste decennierna utgöra.

Ämnet bereder emellertid av andra orsaker svårigheter både i fråga om avgränsning och disposition. För det första kan man fråga: vad är »märkligare»? — ja vad menas i detta sammanhang med nytt? Gör man en jämförelse mellan artbeståndet i de två på varandra följande upplagorna av Lunds Botaniska Förenings kärlväxtförteckning 1917 och 1941, finner man antalet i Sverige som konstant vildväxande funna arter — alltså sådana som stå med vanlig, ej kursiv stil — ökat betydligt. Jämför man 1917 års förteckning inte med 1941 års utan med den allra sista artlistan över området, ÅSKELL och DORIS LÖVES kromosomtalslista, blir skillnaden ännu mera markerad, men samtidigt blir det också klart, vari en del av denna tillökning av artantalet egentligen består, nämligen i en uppvärdering av åtskilliga underarter och varieteter till självständiga arter, utan att dessa enheters avgränsning i och för sig

ändrats; i något annat hänseende innebära alltså dessa fall intet nytillskott till floran. Det saknas emellertid inte exempel på den motsatta ytterligheten, när de nya arterna inte bara sakna motsvarighet i den äldre förteckningen utan t.o.m. urskilts från det nordiska floraområdet, ev. just från Sverige, som för vetenskapen nya arter. I de fall, där detta gäller — och de förekomma huvudsakligen i den Löveska listan — är det dock utan undantag fråga om mer eller mindre kritiska växter, och knappast i ett enda fall har de nya arternas arträtt blivit oomstridd.

Det är inte om sådana fall — sådana på sin höjd som underarter värderbara »arter» som *Pyrola norvegica*, *Myosotis praecox* och *serotina* och *Atriplex praecox* eller »kromosomarter» som *Anthoxanthum alpinum* och *Rumex tenuifolius* — som jag här skall tala. En enda sådan nyurskild nordisk art skall jag dock i förbigående nämna, nämligen den av BRUUN 1938 beskrivna *Primula scandinavica*. Denna står *P. farinosa* nära men är väl skild från denna, även (som BRUUN visat) i vissa finare morfologiska detaljer, såsom »farina»-kornens storlek, och inte bara genom de olikheter, man redan tidigare iakttagit i fråga om kronans form och färg, fodrets typ etc. och genom vilka den närmar sig den brittiska *P. scotica*. I likhet med denna, med vilken den hos oss tidigare identifierats, men i motsats till *farinosa*, är *P. scandinavica* monomorf i blommorna, d.v.s. alla blommor ha samma typ av ståndare och pistill; från både *farinosa* och *scotica* avviker den genom kromosomtalet. I själva verket är detta den egentliga skillnaden gentemot äkta *P. scotica*, de morfologiska olikheter som BRUUN framdragit (märkets form, antalet stänglar pr individ) äro näppeligen genomgående, och engelska forskare synas nu föga benägna att godta *scandinavica* som stälvständig art. Vidare undersökningar synas vara påkallade, innan man tar definitiv ställning till frågan om dess arträtt, vilken i viss mån komplicerats, sedan helt nyligen engelska forskare konstaterat, att även inom *P. farinosa* s. str. olika kromosomtal finnas inom Sveriges område.

Jag skall f.ö. inskränka mig till ett antal fall, lite mer än ett tjog, av så att säga hederliga, »goda» arter, som nästan alla för länge sedan, i flertalet fall för mer än hundra år sedan, erhållit sina namn men som först under de senaste 30 åren kunna sägas ha blivit enrollerade i den svenska floran. Detta betyder inte — som ganska självfallet är, eftersom jag hela tiden skall inskränka mig till arter, som man kan kalla inhemska eller i ett par fall, där det gäller kulturmarksarter, vitt spridda och stabiliserade arter — att dessa nyheter skulle ha kommit in i landet först under denna period. Men en del av dem ha först under denna tid verkligen blivit funna på svenska lokaler, dit de kommit för årtionden

eller århundraden, ja, en del för årtusenden sedan. Detta är den ena kategorin av »nya arter». Den andra, som ur en synpunkt kanske erbjuder ännu mer intresse, nämligen för den som är intresserad av hur en vetenskaplig upptäckt görs, utgörs av sådana fall, där växterna i själva verket länge varit kända eller, tydligare uttryckt, där det sen länge funnits material av växterna från Sverige men där detta material aldrig blivit riktigt identifierat till arten — vad som här hänt, är alltså, att ur det gamla materialet en art dragits fram, som man förut ej räknat med som svensk.

Det är emellertid den förstnämnda kategorin, som väcker den största sensationen och som ensam understundom rentav kan få äran att delges den stora allmänheten genom tidningarna. Detta är inte förvånansvärt: fynd av denna typ innebära ofta även för botanisterna av facket något fullständigt oväntat, arterna i fråga äro ej sällan mycket distinkta och i och för sig remarkabla, och det slumpmässiga momentet, som ger krydda åt nyheten, ökas stundom av att finnaren är en kanske inte alls vidare botaniskt bevandrad person. Vi ha under de allra sista åren fått ett par sådana tillskott, och ett fall bara för ett par år sen illustrerar det sagda på ett mycket typiskt sätt. Den 10 mars 1951 meddelade de svenska tidningarna, att en göteborgsk skolpojke i en sjö i Värmland funnit en för Sverige ny blomväxt, nämligen *Elisma natans*. Fyndet hade gjorts i den lilla sjön Vålungen i Långseruds s:n sommaren 1950 men hade först nyligen blivit bekant genom att exemplaret blivit lämnat till granskning hos dr CARL BLOM i Göteborg. Arten, vars släktskap och växtsätt båda antydast av det svenska namnet flytsvalting, är ju eljest mycket karakteristisk: den är visserligen ganska nära besläktad med det egentliga svaltingsläktet, *Alisma*, och liknar detta i kalkens typ, men skottsystemet är mycket olika, uppbyggt som det är av en trådfin, på botten krypande och vid noderna vidfäst stjälk; varje nod bär dessutom en krans av 3 små fjälllika blad, av vilka 2 stödjande var sin ensamma blomma, som medelst ett långt fint skaft exponeras på vattenytan, medan ur det tredje bladets veck utgår en knippa likaledes långskaftade blad med den lilla ovala skivan flytande på ytan.

Det svenska fyndet av *Elisma natans* — eller, som man väl hädanefter är tvungen att kalla den, *Luronium natans* — är inte orimligt men dock mycket oväntat. I Norden har arten sen länge ett litet snävt begränsat område i västra Jylland. Men så upptäcktes den 1923 helt oväntat i Alnsjön nära Oslo, en liten mager skogssjö, där den vid närmare efterforskning 1926 befanns växa i ymnighet och enligt LID 1949 tycktes täcka hela botten. Förekomsten beskrevs först (1930) av HOLMBOE.

vilken som sannolikaste förklaring angav en tillfällig spridning med fåglar; att det inte var fråga om någon avsiktlig utplantering eller någon annan antropokor spridning syntes av sjöns läge och andra omständigheter tydligt. Att den svenska förekomsten måste härledas från en fågeltransport från Norge, kan det väl knappast råda någon tvekan om, helst som flytsvaltingen där verkligen naturaliserats och uppenbarligen befinner sig i spridning: 1949 kunde nämligen LID meddela en ny fyndort, strax intill den första, och dessutom omtala, att arten utbredd sig rikligt i en sjö, där HOLMBOE 1929 planterat ut den. Artens totalutbredning sträcker sig genom Västeuropa från Spanien till Storbritannien och österut genom Tyskland, enligt uppgift ända till Polen. Högeligen remarkabelt är, att den också en gång, en enda, blivit funnen på Java.

Fåglarnas medverkan vid spridningen av växtdiasporer är ju sen länge mycket uppmärksammas och har ju framför allt ofta framhållits, när det gäller att förklara från en arts huvudutbredning starkt disjunkta förekomster, t.ex. den baltiska förekomsten av *Silene viscosa* eller förekomsten på Ölands alvar av den sydosteuropiska *Plantago tenuiflora*. Det andra spridningssätt, som brukar anföras som förklaring till dylika oväntade fynd, i fall när en reliktförekomst verkar utesluten, är anemokori, spridning med vinden. Ettdera av dessa agens, och kanske då snarast vinden, får väl göras ansvarigt, som också finnaren själv framhållit, för det närmast före i tiden liggande nytillskottet till den inhemska svenska kärlväxtfloran, och det med tanke på artens säregna utseende och sydliga natur kanske mest remarkabla under långliga tider, nämligen den lilla ormbunken *Ceterach officinarum*. Släktet, som omfattar bara några få närstående arter, är nära besläktat med *Asplenium* — vår art kallades av LINNÉ *Asplenium ceterach* — men är lätt att känna igen på att den smala, enkelt pardelade skivan på undersidan är täckt av brett triangulära fjäll, vilka som mycket unga äro färglösa men snart nog anta en skimrande gulröd färg — härav namnet kattguldbräken, varunder *Ceterach officinarum* uppenbarar sig i HULTÉNS atlas. Ett i mitt tycke bättre namn är mjältbräken, bildat efter artens tyska namn Milzfarn och syftande på dess forna medicinska användning liksom släktnamnet *Asplenium*.

Arten är en klippväxt med utbredning från Brittiska öarna över Frankrike och Pyreneiska halvön ner till Marocko och vidare österut genom hela Meditterranområdet i Europa och Afrika samt Mindre Asien, Palestina och Kaukasus ända till Centralasien. I det inre Europa går den med en smal utlöpare från väster in i mellersta Tyskland; dessutom finns (eller fanns) den på en fyndort i Polen som antropokor,

nämligen på fästningsmurarna vid Grudsiatz (f.d. Graudenz) nära Gdansk (f.d. Danzig). Även den nordligaste av dessa lokaler är ju emellertid så pass avlägsen, att man inte hade anledning att vänta sig arten i Norden. Som så ofta i fråga om sydliga arter, var det Gotland, som visade sig äga den; lokalen, östsidan av Grogarnsberget i Östergarn på öns östra sida, blev funnen 29 juni 1948 av en läroverkslärare i Örebro, GÖSTA NYHLÉN. Här växer arten sparsamt men dock i flera tuvor, både större och helt små, i »horisontella sprickor och grottor i kalkklipporna» på så låg höjd över havet, att fyndorten, som dess finnare påpekar i sin redogörelse i Botaniska Notiser 1949, måste ha varit dränkt av havet åtminstone under Ancyclus-tid och troligast även under Litorina-tid. Om en relik förekost kan det alltså, säger han, inte rimligen vara fråga; fågelspridning skulle däremot kunna tänkas, eftersom växtplatsen var bebodd av skogsduvor, likaså spridning av sporer med vinden från en mellaneuropeisk lokal. Men att härom bevisa något är ännu ogörligt och kommer väl att så förbli.

Den motsatta tolkningen, alltså en relik förekost och ej en (eljest väl tekniskt möjlig) recent vindspridning vill BENGT PETTERSSON däremot ge åt en liknande starkt disjunkt gotländsk förekost av en syd- och mellaneuropeisk växt, där han själv var den lycklige upptäckaren och som han för några år sedan väckte storsensation med hos sina kolleger, nämligen *Orchis Spitzelii*. PETTERSSON fann denna art den 4 juni 1939 i Halls socken på Gotland och kunde därmed, som han själv skriver i sin redogörelse för fyndet i festskriften för CARL SKOTTSBERG 1940, jämnt 140 år efter WAHLENBERGS på sin tid lika märkliga fynd av *Orchis palustris* »på Gotland påvisa en representant för en artgrupp av släktet *Orchis* som till denna dag varit okänd i Sverige, ja i hela norra och mellersta Europa norr om Schwarzwald». Den står bland svenska arter närmast *O. mascula* men skiljs lätt genom brunaktig överläpp och framför allt genom konisk, nedåtriktad, inte nedåt bredare och uppåtböjd sporre. Efter det PETTERSSON gjort sitt fynd visade det sig också, att arten i själva verket insamlats redan 1914 på Gotland av dr. E. TH. FRIES i Visby, som visserligen kallat den *mascula* men på etiketten till sitt exemplar anmärkt skillnaden i blomfärg. PETTERSSONS förmodan, att arten skulle stå att finna på flera lokaler på ön, har också visat sig riktig. När han 1951 (i ROSVALL & PETTERSSON: Gotlands orkidéer) meddelade en karta över de gotländska fyndorterna, hade dessas antal stigit till 11. I alla fallen, inkl. det ursprungliga, är lokalen av överraskande trivial karaktär, i de flesta nära överensstämmande med den första, som utgjordes av en torr och mager, mjölonrik tallskog strax

intill kusten. Han påpekar emellertid, att lokalklimatet och markförhållandena på dessa ståndorter måste anses ganska bra stämma överens med de förhållanden, som äro kända för artens förekomster i Alperna; på det hela taget är den, så vitt man vet, en kalkväxt. Dessa båda omständigheter ge ju en viss förklaring till dess trivsel på Gotland, där den enligt honom måste anses vara av gammalt datum — som redan antalet lokaler antyder — trots att den så länge undgått upptäckt; detta i sin tur kan förklaras inte bara med ståndorternas triviala karaktär, som inte inbjudit till eftersökning av rara orkidéer, men även därmed att arten endast under den ganska korta blomningstiden sticker av tillräckligt från *mascula*. På det hela taget är arten ganska polymorf, vilket står i samband med att den har en så splittrad utbredning; med undantag för Gotland och ett par öar vid Dalmatiens kust är den rent montan (mestadels högmontan). Mera talrika äro dess lokaler endast i Alperna och på nordvästra Balkanhalvön; härifrån går den över Balkan till Mindre Asien, där ett par fyndorter äro kända, liksom en enda är bekant från Spanien och en från Marocko.

Ett tredje spridningssätt — alltså utöver fågel- och vindspridning — nämligen med havsströmmar ligger väl närmast till hands att anta för en tredje remarkabel sydsvensk novitet, vars upptäckt dock ligger ungefär 25 år tillbaka i tiden, nämligen umbellaten *Oenanthe Lachenalii*, funnen 1927 av dåvarande skolpojken, nu lasarettsläkaren NILS SÖDERSTRÖM, som själv publicerade sitt fynd i Svensk Bot. Tidskrift 1930. Fyndorten var en holme i Blekinge, i närheten av Ronneby, men egendomligt nog — som finnaren påpekar — ligger den inte ute i yttersta havsbandet utan långt in i skyddat läge. Därför ställer han sig skeptisk mot att den skulle förts hit av havsströmmar från sina närmaste baltiska förekomster, som ligga på tyska nordkusten — arten finns nämligen, så vitt man vet, inte på Bornholm, fastän HULTÉN i sin atlas råkat pricka in några lokaler för den där — utan han vill snarare tro, att den lilla Blekingeförekomsten är en rest av en tidigare större utbredning. Detta kan synas djärvt men får nog inte utan vidare avspisas, särskilt när man tänker på vad som hänt med en annan havsstrandsumbellat, nämligen *Ligusticum scoticum*. Denna var i Sverige känd blott från Västkusten intill det JOHAN ERIKSON 1927 just i Blekinge fann den i ett enda litet ex.; och nu har den, åtskilliga år senare, visats äga en inte så oansenlig förekomst i Hälsingland, med strödda sparsamma utposter (men får väl snarast tolka förhållandet på det sättet) i Gästrikland och nordligaste Uppland. Hur som helst, en spontan förekomst är det säkert fråga om när det gäller *Oenanthe Lachenalii* i Blekinge — som en an-

märkningsvärd omständighet påpekade SÖDERSTRÖM, att den växte tillsammans med *Juncus maritimus*, som eljest inte fanns i närheten. Inom Norden finns *O. Lachenalii* f.ö. blott i Danmark men där på ganska många håll, dels kring Limfjorden, dels vid kusten i sydöstra Jylland, Fyn, Langeland, Falster och Sjælland.

Ytterligare några arter, som tillhöra havsstränderna eller deras närmaste omgivningar, ha under nu ifrågavarande tid upptäckts som nya för Sverige, flertalet i de sydligaste landskapen. För det allra märkligaste — och i sanning högst remarkabla — av dessa har säreget nog aldrig givits någon ordentlig redogörelse i litteraturen utan endast korta noter, och vad som är känt om fyndomständigheterna har traderats muntligen. Vad jag syftar på är NILS DAHLBECKS fynd sommaren 1944 av *Scutellaria minor* nära Torekov i nordvästligaste Skåne. Det var enligt finnarens egen relation beroende på en blandning av slump och nyfikenhet, att det gjordes: hade han inte behövt stiga av sin cykel för att öppna en grind, när han for över strandängen, och hade han inte samtidigt varit nog nyfiken att begagna tillfället att titta efter, om det möjligen kunde finnas något sevärt i någon av de små pölar med vitmossa kring, som funnos i närheten som svackor i ängen, så hade den oansenliga växten förblivit oupptäckt — för hur lång tid är svårt att säga, ty det har senare visat sig, att den faktiskt finns på ytterligare åtm. ett par liknande lokaler i samma trakt, detta enligt STEN SELANDER, som ägnat sig åt en del detaljerad florautforskning av området under några somrar. Detta tyder ju på att det i varje fall inte är fråga om någon så alldeles recent förekomst; att den undgått upptäckt är inte så mycket att undra över, om man känner dess obetydlighet — den gör verkligen, åtm. i fråga om svenska ex., skäl för epitetet *minor*, ty den blir inte många cm hög, och dess blommor med sin ganska blekt violettskära krona äro också små och föga iögonenfallande. Ståndorten är väl inte heller av den typ, att den ofta efterforskas. Den torde motsvara vad som är normalt för arten inom dess egentliga utbredningsområde, som är m.l.m. atlantiskt och mot norr sträcker sig upp till Storbritannien och nordvästra Tyskland. Man kan alltså inte säga, att *Scutellaria minor* var någon växt, som man var inriktad på att finna, inte någon av de där arterna, som man i första hand satte på listan över växter som borde efterspanas.

Det kan däremot med större eller mindre rätt sägas om de tre återstående havsstrandsarterna inom denna grupp av nyheter. Två av dem äro botteniska och sedan länge bekanta från Finlands-sidan. Den ena är *Hippuris tetraphylla*, den andra *Rumex fennicus* — eller, som man nog måste kalla den, *R. pseudonatronatus*. *Hippuris tetraphylla* hade visser-

ligen flera gånger förut blivit rapporterad som svensk, från helt olika trakter av östkusten, men uppenbart med orätt eller åtm. utan säkra bevis, och det första säkra fyndet kom först 1930, då den blev funnen nära Umeå av dåvarande skolgossen, numera botanik-licentiaten LENNART HOLM. — *Rumex pseudonatronatus* blev konstaterad som svensk något tidigare, nämligen 1922, då disponenten STEN GRAPENGIESSER fann den vid stranden av Holmöarna, också i närheten av Umeå. Här ha sedan flera fyndställen blivit funna och publicerade av TH. ARWIDSSON, och dessutom har ett litet område blivit funnet för den i Haparanda skärgård. Hur pass konstant den är på sina fyndställen och i Sverige på det hela taget, vet man väl mycket lite om — den är ju även i Finland lite rörlig av sig; som stabiliserad får man nog ändå räkna den även på svenska sidan.

Detta är däremot mycket tvivelaktigt i fråga om art nr 3, som i motsats till de båda föregående tillhör västkusten, nämligen sandmållan, *Atriplex sabulosa*, tidigare mera bekant som *A. maritima* eller *A. farinosa*. Den har ju redan tidigare figurerat från Sverige men endast i egenskap av adventiv, f.ö. blott med få och gamla fynd. Om någon antropokor tillförsel kan det tydligen inte gärna vara tal i fråga om det fynd, som motiverar dess upptagande i min översikt, nämligen det som GUNNAR DEGELIUS 1943 gjorde på Nordkoster i Bohuslän i ett enda exemplar; som ju arten är ettårig, är det alltså ganska ovisst om den alltjämt lever kvar i vår flora. Å andra sidan kan det mycket väl tänkas, att den förr eller senare skall visa sig ha gjort en ny och mera lyckad kolonisation, på samma sätt som tycks ha skett under de allra sista årtiondena på norska sydkusten, enligt vad som skildrats av HOLMBOE och NORDHAGEN; härifrån måste ju med all rimlighet framstöten mot Bohuslän ha utgått. Denna norska expansion — man kanske får använda detta uttryck, eftersom gamla ex. tyda på att arten haft smärre spontana förekomster i området sen långt tillbaka — är i sin tur dock ganska anmärkningsvärd, ty det är från artens norska område en ganska avsevärd sträcka ner till dess egentliga sammanhängande utbredningsområde.<sup>1</sup> Sandmållan är nämligen en art som hör hemma på stränderna av Atlanten och Nordsjön från Frankrike upp till England och västra Jylland; där är den känd från ett tjugotal lokaler upp till norra Vendssyssel. Överallt växer den som i Skandinavien i fin sand.

Flertalet nya arter av denna grupp tillhöra emellertid, som naturligt

<sup>1</sup> Sedan ovanstående skrivits har IVAR SEGELBERG i Svensk Bot. Tidskr. 48: 1 (1954) meddelat, att han hösten 1953 funnit »ett hundratal individ» av arten på havsstranden vid Åsa i Ölmevalla s:n i Halland.



är, fjällen. De flesta höra till den så att säga väntade kategorien, d.v.s. sådana som tidigare varit kända från Norge och i många fall även Östfennoskandia. För inte mindre än 4 av dessa står den oförlikneligt skarp-synte HARRY SMITH, nämligen *Draba crassifolia*, *Stellaria longipes* (eller *S. crassipes*, om man accepterar HULTÉNS uppdelning av denna art-grupp) — vardera funnen på 2 lokaler i Torne lappmark 1920 — samt *Ranunculus sulphureus* på Pesisvare vid Abisko 1925 och slutligen 1933 den först hos HEDBERG 1952 publicerade *Armeria sibirica* eller, som den väl bör heta, *A. scabra*, från det högst märkvärdiga och växtrika fjället Pältsa i Torne lappmarks allra nordligaste kil, vilken sistnämnda art visserligen redan tidigare angetts som svensk men med orätt. För en annan av de nya fjällarterna, nämligen *Gentianella aurea*, fanns det däremot tidigare hederliga svenska belägg, men de härstammade från en förekomst vid Abisko, där arten väl utan något tvivel kommit in från Norge, närmare bestämt med hö någonstans från Narviks-kusten, där den är vanlig på strandängarna. Men 1929 fann GUNNAR BJÖRKMAN — också en av de loögdä — arten som otvivelaktigt indigen fjällväxt på Tjårgesvare i Lule lappmark; han har närmare berättat därom i sin avhandling om floran i Stora Sjöfallets nationalpark 10 år senare. Sist i skaran av dessa nya men mer eller mindre väntade fjällväxter kommer så 1935 *Carex holostoma*, funnen av AXEL NYGREN vid Riksgränsen, nätt och jämnt innanför gränsen mot Norge.

Men även fjällen ha för några år sedan givit en art av samma över-raskande slag som t.ex. *Orchis Spitzelii* och vetenskapligt väl av nästan ännu större intresse, nämligen den tidigare på Europas fastland blott från Kanin nos kända *Potentilla emarginata* eller, som man nog måste kalla den, *P. hyparctica*. Det var STEN SELANDER som 1941 gjorde detta högst oväntade fynd på krönet av fjället Stalotjåkko i Virihaure-området i Lule lappmark, c. 1.300 m ö.h.; fyndet var desto hedersammare som växten var i frukt. Följande år kunde han dock beskåda och samla den i blommande skick, och hans färdkamrat CARL SKOTTSBERG fann den på en andra lokal på fjället. Ytterligare 2 år senare fann SELANDER och OLOF RUNE den på det närbelägna fjället Jeknafo, där den på 1.400 m höjd t.o.m. var ganska riklig. Enligt SELANDER synes arten i Lule lappmark ha mycket speciella fordringar på sina ståndorter: »dessa utgörs», säger han, »av branta, blåsiga höjdkammar inom översta delen av regio alpina media, där snöbetäckningen under vintern måste vara högst obetydlig, och är på ett undantag när [SKOTTSBERGS lokal] belägna på fjällens lovartssidor åt väster och söder. . . . Marken består av vittrat kalkhaltigt skiffergrus» med gles koloniartad vegetation, där

artens mycket kraftiga jordstammar fästa den tillräckligt kraftigt för att den skall kunna uthärda den starka uppfrysningen. Artens utbredning är högarktiskt cirkumpolär; att den i den nordiska fjällkedjan skulle finnas just i Lule lappmark kan, som SELANDER säger, synas ganska oväntat, men i själva verket hyser, som han samtidigt framhåller, detta stora kompakta högfjällsmassiv en ganska enastående uppsättning av typiska »övervintrare», däribland 15 av Sveriges 22 västarktiska arter — bl.a., på ett par hundra m:s avstånd från *Potentilla*, *Draba crassifolia*. Att *Potentilla hyparctica* här måste räknas som en interglacial relik, en »övervintrare», kan det näppeligen råda något tvivel om.

Med den sista art jag nu skall skildra inom de »nyupptäcktas» grupp måste vi emellertid återvända till Sydsverige, närmare bestämt till Gotland. Samtidigt kan den arten sägas bilda en övergång till nästa grupp, den man skulle kunna kalla de nyavslöjades grupp — ty fyndet gjordes inte i naturen utan i herbariet. Den intresserar mig speciellt, eftersom det är den enda novitet jag själv kunnat bidra med — men fyndet, alltså den ursprungliga insamlingen av exemplaren, gjordes inte av mig. Min s.k. upptäckt var så tillvida lön för ett avsiktligt letande, som att jag gjorde den när jag gick igenom Uppsala-herbariets svenska material av *Veronica triphylla* på jakt efter en annan art, *V. Dillenii* (eller *V. campestris*), som med hänsyn till sin förekomst ganska långt norrut i Tyskland rimligen kunde tänkas växa i Sydsverige och för vilken ett högst obskyrt svenskt fynd spökat i litteraturen. Jag fann den inte, vare sig då eller senare, men i stället en kollekt från Visby, samlad 1896 av K. JOHANSSON och kallad »*V. triphylla* cum f. *nana*», vilken jag såg vara en för Sverige ny art; vid genomgång av det allmänna herbariet visade den sig vara den av ALLIONI 1785 beskrivna *V. praecox*. När jag för säkerhets skull även granskade vårt nordiska material av *V. arvensis*, låg även där (under namnet *V. arvensis* f. *serrata*) ett likaså av K. JOHANSSON på Gotland — närmare bestämt i Hejdeby 1906 — samlat ark av *V. praecox*. I själva verket står arten morfologiskt tämligen mitt emellan dessa båda arter, fast den åt båda hållen är mycket väl skild genom bladens, kapselns och frönas form — det är inte på något sätt en kritisk art utan en mycket hederlig, fristående och föga variabel art. Om blommorna kunde jag inte få mycken föreställning på de avslöjade herbarieexemplaren, av vilka det ena arket upptog ex. i frö, det andra ytterst små, bara några få cm höga ex., som just börjat blomma. Det intressanta var nu emellertid framför allt, att det redan av uppgifterna på etiketterna enligt min mening var tydligt fråga om spontana före-

komster på kalkklippmark. Detta bekräftades också snart nog: följande år fann BENGT PETERSSON arten väl inte på någon av de gamla lokalerna men på en ny gotländsk lokal av utpräglad alvarkaraktär, och 2 år senare kunde den skarpsynte NILS ALBERTSON upptäcka den på två alvarlokaler på Öland, där senare ytterligare en lokal blivit funnen av Ölandsfloras egen monograf, RIKARD STERNER. Att denne dittills kunnat förbise den har en mycket enkel förklaring i att arten är utomordentligt tidig (ALBERTSON samlade den i blom siste april) och sedan snabbt försvinner. Men uppenbart är även — efter ALBERTSONS och STERNERS noggranna undersökningar av dess ståndortsförhållanden på Öland, där den förgäves eftersökts på stora alvaret — att dess krav äro mycket speciella och att den både är och kommer att förbli en stor sällsynthet. Omöjligt skulle väl emellertid, som ALBERTSON framhåller, inte vara, att arten skulle stå att finna inom Skånes sandområden; i så fall skulle man få en viss bekräftelse på en gammal uppgift om att den skulle ha samlats i Torup i östra Skåne, vilken ELIAS FRIES meddelat på grundval av ett gammalt herbarieexemplar från 1700-talet. På detta sätt, som sandväxt, förekommer *V. praecox* i England, där den först på 1930-talet blev funnen i torra halvkultursamhällen med m.l.m. utpräglad sandhedsvegetation, likaså i Tyskland, delvis i samhällen av mera påtaglig spontan karaktär. Längre söderut blir den ånyo klippväxt, och även så långt norrut som i Kyffhäuser-området vid Rhen har den en sådan förekomst på kalkberg.

På en del av sina lokaler, bl.a. i England, uppträder den tillsammans med en växt, med vilken den både växtgeografiskt och i fråga om sin svenska upptäcktshistoria visar påtagliga likheter, nämligen alvarkösan, *Apera interrupta*. Att en småväxt *Apera*-form förekom ute på Ölands alvar som en normal konstituent var sen länge bekant, och redan ELIAS FRIES gav den en särskild varietetsbeteckning under *A. spica-venti*: var. *pygmaea*, vilken behölls ännu av HOLMBERG i första häftet av hans flora 1922. 2 år senare visade den utomordentlige artsystematikern TYCHO VESTERGREN, att den i själva verket inte alls var någon form av *A. spica-venti* utan identisk med en annan linnaeansk art, *A. interrupta* (beskriven av LINNÉ som *Agrostis interrupta* 1759). Utöver habituella kännetecken, speciellt den smala vippan, som även i kultur förblir konstant, skiljs denna från *A. spica-venti*, åkerkösan, genom sina ytterst korta ståndarknappar. I Sverige finns alvarkösan dels, uppenbarligen mycket sällsynt, på Gotland, dels vida spridd på Ölands alvarmarker; ja, VESTERGREN skriver, att »det är troligt, att Ölands södra alvar är den enda plats på vår jord, där den kan betraktas som allmän». Utanför

Sverige förekommer arten huvudsakligen på »sandfält, vägkanter, åkrar och liknande ställen med öppen vegetation, t.o.m. murar»; i södra mediterranområdet möter man den som bergväxt. Utanför Europa, där den f.ö. går upp till södra Skottland, södra Holland och två lokaler i Tyskland (i Köln- och Hildesheims-trakten), är den med säkerhet bara känd från en lokal i Transkaukasien och från Atlas.

Ytterligare två goda men länge bortglömda eller missförstådda gräsarter ha under denna period blivit utredda och påvisade som svenska, nämligen *Poa supina* och *Glyceria declinata*. Namnet *Poa supina* hade ju tidigare förekommit i svenska florum, exv. hos NEUMAN 1901, fast det som betecknats så egentligen bara varit kraftigt färgade modifieringar av *Poa annua* — säreget nog ligger dock i Uppsala-herbariet en kollekt av verklig *supina* samlad av ELIAS FRIES och bestämd till denna, vilket dock aldrig ledde till att FRIES definitivt accepterade arten. Definitivt urskild som en egen, väl skild art med avsevärd utbredning inom Sverige blev *Poa supina* först på 1930-talet genom J. A. NANNFELDT. Denne hade under sina *Poa*-forskningar visserligen fäst sig vid en del utländskt herbariematerial, kallat *P. supina* och avvikande från det vanliga vitgröet genom förlängda, krypande skottaxlar, men någon klarhet om att här förelåg en artskild typ fann han ej förrän han sett en uppgift i HARALD LINDBERGS bok *Itinera mediterranea*, att *P. supina* skulle skilja sig från *P. annua* genom mycket längre ståndarknappar. Då väcktes emellertid NANNFELDTS nyfikenhet på allvar, och han kunde strax konstatera, att denna karaktär stämde genomgående för utländsk *supina* och även att svenska exemplar, som han tidigare funnit ha samma skottsystem, också hade långa ståndarknappar och alltså borde räknas till *P. supina*. Närmare granskning gav ju också vid handen, att denna skilde sig även i andra detaljer, exv. vippformen, från *P. annua*. Detta blev ännu tydligare, när levande material blev tillgängligt för studium — och sådant levererades prompt, när våren efter upptäckten kom, av Uppsala-botanisterna. *Poa supinas* favorittillhåll äro väl trampade skogsstigar och parkgångar o.d. — jag har därför döpt den till trampgröe — n.b. om de äro mullrika, men gärna också kring uthus, på ladugårdsbackar, beten etc.; på sandig mark söker man den i regel förgäves. På det hela taget är arten europeisk-nordafrikansk, men NANNFELDT har också påvisat den från Sibirien och Himalaja. I Sverige är den — med skenbara eller verkliga ojämnheter i utbredningen — funnen upp till Jämtland (och på en lokal i Torne Lappmark) och är i många landskap traktvis helt vanlig. I de övriga nordiska länderna är den alltså förvånansvärt litet samlad: från Norge är den, bortsett från

ett gammalt fynd vid Oslo, bara känd från några lokaler i Sör- och Nord-Tröndelag i nära anslutning till de jämtländska förekomsterna, från Danmark bara från Bornholm; i Finland, där den kunde väntas vara ganska spridd, med tanke på artens ymnighet i Uppland, har den först helt nyligen blivit påvisad, nämligen från ett par ställen i Eckerö på Åland. Härtill måste emellertid påpekas, att trampgröet måste sökas under våren och försommaren — denna art har nämligen gentemot den när som helst under året blommande *annua* den markerade olikheten, att den blommar bara en kort och avgränsad period och sen snabbt mognar och sprider sitt frö, varpå strået vissnar. Dess hybrid med *annua*, som nästan alltid finns, när arterna — såsom ofta sker — växa tillsammans, håller däremot långt därefter på med sin resultatlösa blomning och kan långt in på högsommarn påträffas med sina karakteristiska utspretande blomfjäll, mellan vilka de smala och aldeles hopskrumpna ståndarknapparna sticka ut; steriliteten sammanhänger med den av NANNFELDT fastställda skillnaden i kromosomtäl mellan arterna.

Även *Glyceria declinata*, som man skulle kunna kalla blågrönt manna-gräs — med tanke på dess bladfärg och i anslutning till de förut existerande namnen på samarterna *fluitans* och *plicata*, resp. vanligt och skånskt manna-gräs — skiljer sig, som engelska botanister nyligen visat, i sitt kromosomtäl från sina närmaste släktingar, de just nämnda arterna, med vilka den länge varit förblandad. *G. declinata* har nämligen somatiskt 20 kromosomer, de båda övriga 40. Över huvud taget var det genom engelska botanister som arten på 1930-talet så att säga återupptäcktes och även dess yttre morfologiska, från de övriga arternas väl markerade karaktär ånyo påpekades. Den är uppenbarligen ej alls sällsynt i Storbritannien, och på det hela taget är den så vitt man vet västeuropeisk: efter vad jag själv sett i herbarier går den från Portugal över västra Frankrike, västra Tyskland och Danmark upp till södra Norge. Beskriven blev den från Normandie av BRÉBISSON 1859, och dess förnedring var alltså inte så lång som den redan 1804 beskrivna *Poa supinas* men å andra sidan djupare — den förhållandevis inskränkta utbredningen kan väl kanske andragas som en förmildrande omständighet. Det är dock möjligt, att denna sträcker sig längre in i Mellaneuropa, om nämligen den av WIMMER & GRABOWSKI från Schlesien beskrivna *G. fluitans* f. *pumila* verkligen hör hit; detta verkar av beskrivningen att döma i varje fall inte omöjligt. Faktum är emellertid, att detta namn senare i Sverige använts för att beteckna exemplar som verkligen tillhöra *G. declinata*, t.ex. hos HOLMBERG 1926, ja, att HOLMBERG själv samlat sådana och spritt dem under detta namn. Det besynnerliga är nu,

att den beskrivning han ger i andra häftet av sin flora av denna *f. pumila* just framhäver de båda viktigaste karaktärer, genom vilka *declinata* skiljer sig från *fluitans*, nämligen de korta ståndarknapparna — en karaktär gemensam med *plicata* — och den även från den sistnämnda avvikande uppflikningen av ytterblomfjällets spets i tre (eller fem) korta uddar. Han tillägger: växer på uttorkade ställen; småaxen likna dem hos *G. plicata*. Det sistnämnda är riktigt, och i många fall är det just med denna som *declinata* förväxlats hos oss, men första delen av meningen, jämte första delen av beskrivningen av *f. pumila*, nämligen såsom lågväxt, 10—20 cm hög, nedliggande — uppstigande med kort, axlik vippa, stämmer inte genomgående; tydligen hade HOLMBERG ej stött på arten i andra än dessa magra modifikationer. Det var emellertid på sådana exemplar i Uppsala-herbariet som arten till slut (1948) av den gästande unge engelske botanisten MAX WALTERS fastställdes som svensk. Bilden av både arten och dess utbredning ändrades emellertid snabbt, när W. och jag fortsatte herbarieundersökningen: de få lokalerna mångdubblades, och arten framställde sig i väl utbildat och då mycket prydligt skick i samma ögonblick vi genomgingo materialet i Göteborgs botaniska trädgårds herbarium. Det visade sig, att den — nästan uteslutande på 1930-talet — inom Göteborgs och Bohus' län samlats på inte mindre än 28 lokaler, delvis i källdrag i skalbankar, men genomgående bestämt till *plicata*. Till större delen låg den därifrån i magnifika exemplar med ofta  $\frac{1}{2}$  m höga strån och dm-långa rika vippor. Redan inom en vecka kunde vi f.ö. genom den påpasslige NILS ALBERTSONS hjälp få levande exemplar från ett nytt område för m.l.m. riklig förekomst, nämligen Falköpings-trakten i Västergötland. Dess älsklingstillhåll voro här enligt ALBERTSON gyttjiga, helst rikligt kotrampade och naturligtvis även -gödslade vattningspölar, dammkanter eller kärriga betesmarker o.d. Jag har senare själv i Skåne haft tillfälle att finna den och försöka diska den något så när ren på en sådan lokal; den var förvisso ej av sådan natur, att man där letade efter snygga exemplar till sitt herbarium, och detta växesätt och därav följande oskönhet är naturligtvis främsta anledningen till att arten så litet uppmärksammats i Sverige. Under de senaste åren ha åtskilliga nya fyndorter kommit till från Skåne, i vars slättbygder den torde vara ganska vanlig, men till sin utbredningstyp är arten alltjämt inom Sverige sydlig och västlig, med den mot öster längst framskjutna fyndorten i Gustav Adolf i Västergötland, strax intill Smålandsgränsen V om Jönköping. Den är nu också, särskilt genom STÖRMERS undersökningar, känd från några lokaler vid Norges sydkust.

Hela denna upptäckts historia, åtm. den svenska delen därav, påminner i högsta grad om en annan arts, där också en gästande utlänning gjorde upptäckten. Vad jag åsyftar är *Alchemilla* eller hellre *Aphanes microcarpa*, vars förekomst i Sverige fastställdes av den tyske *Alchemilla*-specialisten WERNER ROTHMALER vid hans besök i Stockholm 1937. Till min skam måste jag erkänna, att jag skulle ha gjort upptäckten själv, om jag haft lite mera nyfikenhet — jag hade nämligen sett ROTHMALERS strax förut publicerade monografi över gruppen och ett ögonblick reflekterat över möjligheten att *A. microcarpa* kanske skulle kunna finnas även i Sverige; men eftersom den i Europa gällde som rent mediterrän (och därutöver endast var känd från östra Nordamerika) slog jag tyvärr bort tanken igen. När ROTHMALER på sommaren kom till Stockholm och G. SAMUELSSON uppmanade honom att gå igenom Riksmuseets svenska *Aphanes*-material hade han emellertid under fortsatt herbariearbete funnit material från Böhmen, Bulgarien och Frankrike och från 5 lokaler i Tyskland. En del av de nordligare fynden voro dock, enligt vad ROTHMALER ansåg, av recent antropokor natur och att *A. microcarpa* skulle visa sig vara en inom vissa trakter av Sydsverige rentav ganska vanlig art, fanns det ingenting som tydde på. Så visade sig emellertid vara fallet — genom våra gemensamma herbariegranskningar kunde vi fastställa den från mellan 60 och 70 svenska lokaler. Utbredningsbilden, inlagd på en karta, blev i princip ej mycket olik bilden för den reviderade *A. arvensis* s. str., och i inte mindre än 30 fall funnos arterna samlade och uppfästade tillsammans från samma lokal. Icke i något fall hade dock insamlaren på något sätt antytt något om en sådan blandning, trots att de båda arterna i själva verket ej bereda några som helst bestämmingsvårigheter, när de — som nästan alltid är fallet — ha utvecklade blommor. Trots det så ofta gemensamma uppträdandet fanns det dock vissa tecken som tydde på en viss ekologisk olikhet — så föreföll *microcarpa* avgjort vanligare än *arvensis* i Blekinge, medan på Gotland *arvensis* var tämligen allmän men *microcarpa* blott samlad på 5 lokaler. Att sådana olikheter verkligen existera visades några år senare i ett vackert arbete av den danskisländske forskaren GUÐJÓNSSON över de båda arternas förekomst i Danmark.

När jag nämnde *Aphanes*-arternas samförekomst, så är ju denna en egendomlighet som dock ej alldeles saknar paralleller — jag kan erinra om *Lamium*-arterna av *purpureum*-gruppen som exempel, men det är ett annat fall som jag i förbigående speciellt ville fästa uppmärksamheten på, nämligen *Geranium bohemicum* och *G. lanuginosum*. Den

sistnämnda kan ju också ha skäl att bli nämnd i denna översikt, eftersom dess rätta identifiering faller inom den nu ifrågavarande tidsperioden. Det var nämligen hösten 1932 som jag på ett sammanträde i Botaniska sektionen av Naturvetenskapliga studentsällskapet i Uppsala kunde meddela, att den växt ERIK ALMQUIST 1916 på material från Småland och Södermanland beskrivit som *G. bohemicum* ssp. *deprehensum*, i själva verket var identisk med den från Sydfrankrike tidigare beskrivna *G. Perreymondii* SHUTTLEW., vilken i sin tur snart nog blivit identifierad med den redan 1784 av LAMARCK från »Numidien» beskrivna *G. lanuginosum*. Jag genomgick också åtkomliga herbarier och fann några förut obeaktade svenska fynd av denna, men mera hade jag inte tid och tillfälle att ägna mig åt saken, som i stället togs upp av K. V. O. DAHLGREN, vilken redan tidigare sysslat med de båda arterna och framställt den fullständigt sterila hybriden mellan dem. Han publicerade 1943 resultatet av sin nya undersökning i en mångsidig uppsats, som också avsåg att stimulera växtsamlare att meddela nya fynd. Detta lyckades också i viss mån: ett par år senare kunde DAHLGREN redovisa 6 nya lokaler för *lanuginosum*, 1948 ytterligare 2, och senare ha ännu ett par kommit till. Detta är procentuellt inte så litet: sammanlagt känner man arten alljämt bara från något över 20 lokaler eller lokalgrupper. Bortsett från 1 lokal i Dalsland och 2 nära varandra i nordöstra Västergötland — den förra anmärkningsvärt nog alldeles intill Vänern, de senare alldeles vid Vättern — falla alla inom östkustprovinserna och med bara några få undantag alldeles intill kusten. Den sydligaste ligger i mellersta Kalmar län, den nordligaste Ö om Uppsala. Äldsta fyndet är gjort redan 1813 och ganska anmärkningsvärt: på etiketten har nämligen finnaren, den som characéspecialist kände lektor WALLMAN, antecknat: »Af denna besynnerliga *Geranium* hvars petala äro hela, fann jag allenast tvenne specimina. Till *pusillum* kan den väl knappast föras, men ännu mindre till *bohemicum* i hvars sällskap den växt?» Skillnaden i kronbladen är nu föga påfallande gentemot *bohemicum*, men eljes äro olikheterna både talrika och påtagliga, dels i bladformen (kuriöst nog tydligast på hjärtbladen), dels i märkenas färg: hos *bohemicum* gröngrå, hos *lanuginosum* bjärt röd, och framför allt i frönas färg och ytstruktur.

Enligt vad man vet om arternas uppträdande i Sverige, är deras ekologi fullkomligt densamma, de äro — som framgår av namnen svedjenäva för *bohemicum* och brandnäva, bildat av LINDMAN, för *lanuginosum* — båda antrakofiler, som komma fram på brännfläckar men också stundom visa sig på obränd mark, som blivit starkt uppvärmd av solen.



Och åtminstone på en avsevärd del av *lanuginosum*-lokalerna har denna vuxit tillsammans med *bohemicum* men, som det tycks, alltid sparsammare än denna. Detta samuppträdande är desto mera säreget som arterna i sin totalutbredning äro starkt olika: *bohemicum* är nämligen utanför Sverige, sydöstra Norge och södra Finland östeuropeisk med några få och strödda lokaler även i mellersta Europa, *lanuginosum* däremot är utanför Sverige rent mediterrän med sina nordligaste fyndorter i dep. Var i sydöstra Frankrike och f.ö. känd från Algeriet, Marocko, södra Frankrike, Italien, Korsika, Sicilien och Grekland. Dess förekomst i Sverige är ju därför högst överraskande, eftersom denna måste vara av gammalt datum; »det lönar sig», säger DAHLGREN, »nog ganska litet att spekulera om sättet för dess invandring». Kanske det, men någon mera problematisk växt ur invandringshistorisk synpunkt ha vi knappt i vår flora; i varje fall bör den ju definitivt slå ihjäl den teori, som särskilt HEINTZE lanserat, att *G. bohemicum* inkommit till Sverige med finnråg i slutet av 1500-talet och början av 1600-talet eller i samband med svedjebrukets spridande genom invandrare från Finland. *G. lanuginosum* väntar alltjämt på att bli funnen i Finland.

*Glyceria declinatas* och *Aphanes microcarpas* svenska upptäckts-historia har på allra sista tiden fått en parallell, där upptäckten av en för Sverige ny art grundar sig på direkt efterforskning. Också i detta fall liksom i fråga om *Glyceria declinata* var det en engelsman som först kunde rapportera den som svensk på grundval av gammalt herbariematerial, och även i detta fall är det fråga om en för länge sen beskriven men senare feltolkad, d.v.s. ej rätt uppskattad art. Det gäller den art, som med ett av mig kombinerat namn kallas *Rorippa microphylla* men som från början beskrevs — redan 1830 av BOENNINGHAUSEN hos REICHENBACH — som *Nasturtium microphyllum*. Det är en art, som otvivelaktigt slår nära *Rorippa nasturtium-aquaticum* eller — som de flesta engelsmän alltjämt synas vilja kalla den — *Nasturtium officinale*, och den avviker liksom denna från våra övriga *Rorippa*-arter genom vita blommor. Från *R. nasturtium-aquaticum* skiljer den sig emellertid genom mycket långa och smala skidor med fröna ordnade nästan i en rad, inte i två tydliga rader som hos *nasturtium-aquaticum*. Det närmare studiet av denna *Rorippa*-grupp påbörjades av den mycket framstående engelska cytotoxonomern IRENE MANTON, som 1935 kunde meddela, att vad hon kallade *Nasturtium officinale* visat sig omfatta två i fråga om fruktformen skilda typer med olika kromosomtal, somatiskt resp. 32 och 64. Av den lågkromosomiga och kortfruktiga typen hade hon sett exemplar bl.a. från Skåne, av den högkromosomiga och lång-

fruktiga bl.a. från Danmark. Ett par år senare fullföljdes undersökningen av professor MANTON i samarbete med hennes landsman HOWARD, och därvid upphöjdes den högkromosomiga typen till egen art, som (med hänsyftning på de enradiga skidorna) kallades *N. uniseriatum*, medan namnet *N. officinale* behölls för den lågkromosomiga. Nu kunde de emellertid stödja den förras arträtt även på en karaktär av inte bara kvantitativ utan mera kvalitativ art: de visade nämligen, att fröna hos *uniseriatum* hade en mycket tätare nätmönstring än *officinale*. Denna karaktär är i själva verket mycket lätt att se även på ganska unga frön; och frön utvecklas hos båda arterna mycket snabbt efter blomningen. Därigenom är också den redan i miss MANTONS första arbete omtalade, i naturen funna hybriden mellan arterna mycket påfallande: den är nämligen så gott som fullständigt steril. Eftersom den, under antagande av att arterna äro resp. di- och tetraploida, är triploid, är ju detta visserligen endast vad man kunde vänta, men M. & H. visade, att detta inte är hela saken liksom att den i naturen förekommande tetraploiden inte är en ur *officinale* uppkommen autotetraploid. Med kolchicinmetoden kunde de nämligen ur diploid *officinale* framställa en autotetraploid, men denna visade sig ej alls ha *uniseriatums* karaktärer vare sig i frukt eller frön — den var helt enkelt en förstorad *officinale*. Men till på köpet visade sig den hybrid de framställde mellan denna, i fråga om frösättningen med stamarten jämgoda tetraploid och i naturen funnen *uniseriatum* lika steril som den triploida hybriden.

Redan efter miss MANTONS första arbete granskade jag Uppsala-herbariets nordiska material av *Rorippa nasturtium-aquaticum* men utan fullständig framgång. Sedan arbetet nr 2 med den utmärkta frökaraktären kommit, upptog jag undersökningen på nytt, denna gång även av övriga nordiska herbarier och med bättre lycka. Jag ansåg mig därvid också kunna identifiera den nya arten med BOENNINGHAUSENS gamla *Nasturtium microphyllum* — ett namn som understundom använts av svenska florister och växtsamlare för särskilt magra exemplar av *nasturtium-aquaticum* — men innan jag hann publicera min studie, meddelades samma slutsats av en botanist i Kew, H. K. AIRY-SHAW. Samtidigt gav denne också en översikt av denna arts utbredning, som befanns vara tämligen kosmopolitisk, och kunde därvid också meddela ett fynd av den vid Visby enligt ett ex. i Kew-herbariet. Här samlades arten åtskilliga gånger under tiden 1861—1882, men alla exemplaren härstamma uppenbarligen från en och samma fläck, nämligen Gamla hamnen i Visby, och allt tyder på att det här varit fråga om en enda förekomst, kanske en enda klon, som kommit in en enda gång men funnit en viss

trevnad; med all sannolikhet är det fråga om en adventivförekomst, väl troligen med barlast. I själva verket fanns vid början av min undersökning i herbarierna inte ett enda exemplar därutöver, alltså inte något verkligt inhemskt, av *microphylla* från Sverige — allt material av gruppen från fastlandet hörde till *nasturtium-aquaticum*, alltså den kortfruktiga, diploida arten. Detta är desto säregnare som en genomgång av det danska herbariematerialet visade, att i detta land tvärtom allting hörde till *microphylla* — så när som på en enda kollekt av *nasturtium-aquaticum*. Men innan min undersökning avslutats inlöpte ett skåniskt ark, som visade sig vara *microphylla*, samlat 1944 av NILS ALBERTSON på en från andra sammanhang botaniskt välbekant lokal nära Lund, Fågelsång. Jag har senare själv besökt denna lokal och sett den frodas rikligen.

Från Gotland låg emellertid inte så lite material under namnet *nasturtium-aquaticum* eller liknande från ett par andra lokaler. Vad voro då dessa exemplar? Ja, de hade redan från början gjort mig besvär, men sedan jag småningom lärt känna de båda arternas karaktärer bättre, tvekade jag inte om bestämningen: det var den nyss nämnda hybriden mellan dem. Den synes numera tyvärr vara mindre riklig än förr men har åtminstone för blott ett par år sen ännu haft en ganska riklig fyndlokal, vid Lummelunda N om Visby, ty därifrån har inte bara SAMUELSSENS exsickatverk fått sitt som *R. nasturtium-aquaticum* distribuerade material, utan när den sistnämnda skulle sättas in som en av de nytillkomna arterna på en färgplansch i andra upplagan av Vilda växter i Norden, kom just denna förekomst att bli utvald. Denna bild är tydlig nog att visa de karakteristiska, helt felslagna frukterna. Hur den gotländska förekomsten av hybriden skall förklaras, är inte så lätt att avgöra, med tanke på att den åtminstone tidvis tydligen omfattat mer än ett vattensystem, men särskilt därför att man inte kan påvisa något samband mellan denna och Visby-förekomsten av *microphylla* och att den andra av föräldraarterna, *nasturtium-aquaticum*, aldrig blivit samlad på ön! Jag kan inte förstå annat än att hybriden som sådan, antingen i form av ett frö eller en skottbit kommit in med någon återflyttande vattenfågel från fjärran land, funnit sig väl tillrätta och sedan, kanske med liknande hjälp men väl delvis genom vattendrift, spritt sig vidare. Hybriden är från flera håll i England känd som ymnigt växande i floder utan föräldrarnas sällskap, och man har ju f.ö. även andra exempel inom släktet på att vegetativ förökning och spridning spelar en stor roll inte bara i fråga om arter utan även i fråga om vissa sterila hybrider.

der, som trots sin felsläende frösättning äro väl i stånd att sprida sig och uppträda som »föräldralösa».

Jag tänkte avsluta denna exposé med en art, som i motsats till de nyss nämnda visar, hur en sen länge känd växt under långliga tider kan få vänta på ett giltigt artnamn. Det gäller en av de *Epipactis*-arter av *latifolia*-gruppen, som NANNFELDT i en uppsats i Botaniska Notiser 1946 meddelade som nya för den nordiska floran, nämligen den som redan 1780 avbildades på ett träffande sätt i Flora Danica men senare ömsom förblandades med olika icke-nordiska arter, ömsom — när den alls uppmärksammades — räknades som en form av *latifolia*, tills den av NANNFELDT identifierades med en strax förut från Persien beskriven art, *E. persica*, med vilken emellertid även den ännu senare beskrivna *E. Troodi* från Cypern skulle vara identisk, liksom en från England, närmare bestämt ön Wight, ungefär samtidigt beskriven art, *E. vectensis*. Just i Storbritannien ha under de senaste decennierna en hel rad av varandra närstående, huvudsakligen genom minutiösa blomkaraktärer skilda typer beskrivits som nya arter, vilka samtliga, så vitt hittills känt, ha en ganska liten utbredning, i flertalet fall inskränkt till Storbritannien. Det kunde ju därför synas överraskande, att just denna, av NANNFELDT som en extrem kalkväxt (med svenska lokaler på Gotland och Öland, i Skåne och Östergötland samt flerstädes i östra Jylland och de danska öarna) avslöjade växt skulle äga en så vid utbredning, då den visserligen hos oss ej är svår att skilja från *latifolia* men vid jämförelse med de nämnda brittiska typerna inte intar någon markerad morfologisk särställning. Fortsatta studier av en av de brittiska *Epipactis*-forskarna, D. P. YOUNG, ha också visat, att såväl *E. persica* som *E. Troodi* äro var för sig skilda arter, och att ej heller *E. vectensis* stämmer nog väl med den nordiska växten för att lämpligen kunna förernas med denna. I själva verket är enligt YOUNG:s iakttagelser — publicerade i Botaniska Notiser 1953 — den sistnämnda ej känd utanför Sverige och Danmark; han ger den — med tanke på dess långdragna upptäcktshistoria — här namnet *E. confusa*. Samtidigt korrigerar han en annan av NANNFELDT:s identifieringar; denne hade nämligen i sin uppsats från Danmark som nya angett även den redan 1828 beskrivna och från många håll i Västeuropa kända *E. purpurata* (även kallad *E. sessilifolia*) men dessutom en av de förut som engelska endemer ansedda arterna av sent datum, nämligen *E. leptochila*. YOUNG kunde nu påvisa, att denna sistnämnda verkligen växer i Danmark — men att den av NANNFELDT så benämnda växten var en av de många formerna av den polymorfa *E. phyllanthes*, ett gammalt bortglömt namn, som YOUNG

upptagit som sammelbeteckning för ett komplex av närstående, av vissa författare som artskilda uppfattade, former med m.l.m. utpräglad självbefruktning. Över huvud taget sammanhänger denna bildning av m.l.m. skarpt avgränsade »småarter» inom denna grupp med en m.l.m. genomförd övergång från den normala korsbefruktningen till självbefruktning; de morfologiska skiljekaraktärerna hänföra sig också i stor utsträckning till könsdelarnas byggnad. Exemplet är ett av flera från senare år, där en revision resulterat i påvisandet av en för Sverige eller floraområdet ny art men där denna utredning i sin tur snart fått revideras med avseende på nomenklaturen, därför att den första identifieringen varit oriktig. Detta sammanhänger med att dessa utredningar i större och större utsträckning rört sig med kritiska grupper, som erbjuda svårigheter både genom de obetydliga eller svårgripbara karaktärerna och i avseende på den litteratur vari de förut behandlats. Men på sådana fall skall jag, som jag i inledningen nämnde, här ej gå in — det synes just lämpligt att sluta med *Epipactis confusa*, som ur en synpunkt sett måste räknas som kritisk, ur en annan som en av de »hederliga» arterna.

#### Viktigare litteratur.

- ALBERTSON, N. 1944: *Veronica praecox* All. funnen på Öland. — Bot. Not. 1944, s. 459—464.
- ARWIDSSON, TH. 1931: Växtgeografiska notiser från Norrland III—IV. — Bot. Not. 1931, s. 355—374.
- BJÖRKMÄN, G. 1939: Kärnväxtfloran inom Stora Sjöfallets nationalpark jämte angränsande delar av norra Lule Lappmark. — K. Sv. Vet. akad. Avhandl. i naturskyddsärenden N:o 2. 224 s.
- BJÖRKMÄN, S. O. 1947: *Ligusticum scoticum* L. funnen i Hälsingland. — Svensk Bot. Tidskr. 41, s. 187—189.
- BRUUN, H. G. 1938: Studies on heterostyled plants. 2. *Primula scandinavica* nov. sp., endemic in Scandinavia. — Ib. 32, s. 249—260.
- CEDERGREN, KERSTIN 1945: *Ligusticum scoticum* L. anträffad i Gästrikland. — Ib. 39, s. 304—310.
- DAHLGREN, K. V. O. 1943: Svedjenävan (*Geranium bohemicum*) och brandnävan (*Geranium lanuginosum*). — Ib. 37, s. 127—160.
- 1945: Nya meddelanden om *Geranium bohemicum* och *Geranium lanuginosum*. — Bot. Not. 1945, s. 381—389.
- 1948: Nya lokaler för *Geranium lanuginosum* Lam. i Mellansverige . . . — Svensk Bot. Tidskr. 42, s. 178—180.
- DEGELIUS, G. 1944: *Atriplex sabulosa* Rouy, en västeuropeisk art, anträffad spontan i Sverige. — Ib. 38, s. 122—123.
- FÖRTECKNING öfver Skandinaviens växter utg. af Lunds Botaniska Förening. 1. Kärnväxter. 2. uppl. — Lund 1917. 120 s.

- FÖRTECKNING över Skandinaviens växter utg. av Lunds Botaniska Förening. 1. Kärleväxter. 3 uppl., utarbetad av Nils Hylander. — Lund 1941. VI+197 s.
- HEDBERG, O. 1952: List of Vascular Plants, =Chap. 4, s. 74—115, av HEDBERG, O., MÅRTENSSON, O. & RUDBERG, S.: Botanical Investigations in the Pältsa Region of Northernmost Sweden. — Bot. Not. Suppl. 3: 2. 209 s.
- HOLM, O. 1935: Ett par växtfynd i Västerbotten. [2.] *Hippuris tetraphylla* L. fil. — Svensk Bot. Tidskr. 29, s. 367.
- HOLMBOE, J. 1930: Spredte bidrag till Norges flora. I. 6. *Elisma natans* (L.) Buchenau ved Oslo, ny for Norge. — Nyt Mag. for Naturvid. 68, s. 136—143.
- HULTÉN, E. 1943: *Stellaria longipes* Goldie and its allies. — Bot. Not. 1943, s. 251—270. — 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. — Stockholm. 512 s.
- HYLANDER, N. 1941: En för Sverige ny spontan *Veronica*-art, *V. praecox* All. — Svensk Bot. Tidskr. 35, s. 296—306. — 1950: *Rorippa microphylla* i Sverige och Danmark. — Bot. Not. 1950, s. 1—13. — & ROTHMALER, W. 1937: Om *Aphanes microcarpa* (Boiss. et Reut.) Rothm., en hittills förbisedd svensk växt, och dess förhållande till *A. arvensis* L. — Svensk Bot. Tidskr. 31, s. 411—424.
- LID, J. 1950: Nye plantefunn 1945—1949. — Blyttia 8, s. 41—53.
- LÖVE, Å. & DORIS 1948: Chromosome numbers of Northern plant species. — Reykjavík. 131 s.
- NANNFELDT, J. A. 1935: *Poa supina* Schrad. i Sverige och dess hittills förbisedda hybrid med *P. annua* L. — Bot. Not. 1935, s. 1—16. — 1937: Om *Poa supinas* utbredning i Norden. — Ib. 1937, s. 258—265. — 1946: Tre för Norden nya *Epipactis*-arter, *E. persica* Hausskn., *E. leptochila* (Godf.) Godf. och *E. purpurata* Sm. — Ib. 1946, s. 1—28.
- NORDSTEDT, O. 1920: Prima loca plantarum suecicarum eller Första litteraturuppgift om de i Sverige funna vilda eller förvildade kärleväxterna. — Bil. till Bot. Not. 1920. IV+91 s.
- NYGREN, A. 1936: *Carex holostoma* Drejer, en för Sverige ny fanerogam, funnen i Torne lappmark. — Svensk Bot. Tidskr. 30, s. 137—153.
- NYHLÉN, G. 1949: *Ceterach officinarum*, en för Skandinavien ny ormbunke. — Bot. Not. 1949, s. 395—402.
- PETTERSSON, B. 1940: *Orchis Spitzelii* Sauter var. *gotlandica* n. var. Nyupptäckt gotländsk representant för sydeuropeisk bergsflora. — Acta Phytogeogr. Suec. 13, s. 162—185.
- ROSVALL, S. & PETTERSSON, B. 1951: Gotlands orkidéer. — Stockholm. 108 s.+20 pl.
- SELANDER, S. 1942: *Potentilla emarginata* Pursh i Sverige. — Bot. Not. 1942, s. 69—74. — 1945: Ny svensk förekomst av *Potentilla emarginata* Pursh. — Ib. 1945, s. 164—166.
- SÖDERSTRÖM, N. 1930: *Oenanthe Lachenalii* i Sverige. — Svensk Bot. Tidskr. 24, s. 139.
- VESTERGREN, T. 1924: *Apera interrupta* (L.) PB. (*Agrostis interrupta* L.), en sydlig xeroterm på Ölands och Gotlands hållmarker. — Ib. 18, s. 469—486.
- WALTERS, S. M. 1948: *Glyceria declinata* Bréb., en förbisedd nordisk art. — Bot. Not. 1948, s. 430—440.
- YOUNG, D. P. 1953: Autogamous *Epipactis* in Scandinavia. — Ib. 1953, s. 253—270.

## Studies on Bacterial Nutrition.

### I. Utilisation of Different Sugars or Mixtures of Sugars by Three Soft Rot Bacteria.

By M. K. TOLBA, D.I.C., Ph. D. (London) and S. S. GHANEM, M. Sc. (Cairo).

From the Botany Department, Faculty of Science, Cairo University, Egypt.

#### I. Introduction.

Bacterial soft rots of the fleshy tissues of plant, in particular storage tissue, have been the subject of investigation for many years and has been ascribed to a number of bacteria which are closely similar in their morphology and staining reactions. HARDING and MORSE (7) compared some 43 strains of soft rot bacteria and claimed that these bacteria should be recognised as but varieties of one organism, *Bacillus carotovorus*, now known as *Bacterium carotovorum* or *Erwinia carotovora*. Subsequent researches by other investigators (LEECH [8], BONDE [1]) have all tended to strengthen the view of the identity of soft rot bacteria. In Britain, up to the present, three separate species have been recognised, viz. *Bacterium carotovorum* (Jones) Lehmann and Neumann, *B. phytophthorum* (Appel) Burgwitz and *B. aroideae* (Townsend) Stapp.

In a trial to settle this controversial state of affairs with regards the relationship between the three bacteria, it was thought advisable to tackle the problem from the point of view of the utilisation, by the above three bacteria, of different sugars when used as carbon sources either singly or in mixture. The monosaccharides glucose, fructose and galactose and the disaccharides sucrose and lactose were used.

The similarity or dissimilarity of the behaviour of the three organisms on such sugar media may help in formulating a clear view as to whether they should be recognised as but strains of one and the same organism or three separate species.

## II. Materials and Methods.

The organisms used in this investigation were as follows:

1. *Bacterium aroideae*, Dowson, 66.
2. *Bacterium carotovorum*, Jones.
3. *Bacterium phytophthorum*, Appel.

The three cultures were kindly supplied by the Plant Bacteriological Laboratory of the Imperial College of Science and Technology, London.

In this series of experiments a basal medium of the following constitution was prepared:

Asparagin .....	10	grams
MgSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O .....	2.5	»
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	5	»
Distilled water to .....	500	ml.

The different sugars were dissolved separately in sterile distilled water at the rate of 4 0/0. Equal volumes of the different sugars or mixtures of sugars and the basal medium were mixed. The full culture media so obtained were distributed into a series of sterile 150 ml. conical flasks at the rate of 10 ml. per flask and inoculated at the rate of 0.2 ml. of a suspension of each of the three bacteria under test in sterile distilled water. The flasks were then incubated at 25° C for 48 hours during which the sugar concentrations of the different media were estimated at 24 hour intervals.

The methods used for sugar analysis of the media were those given by SAÏD (11).

## III. Experimental Results.

1. Sugar Utilisation by *B. aroideae*, *B. carotovorum* and *B. phytophthorum* Subcultured in Media Containing 2 0/0 Sucrose, Glucose, Fructose or a Mixture of Glucose and Fructose.

### A. Analysis of the Media.

The results of the analysis of the media for their sugar-contents are presented in Figs. 1—6.

a. *B. aroideae*: The fall in the concentration of sugars in all the media was proceeding at different rates during the first and second 24 hours, being much higher during the former than the latter. Considering the first period of 24 hours the concentration dropped most



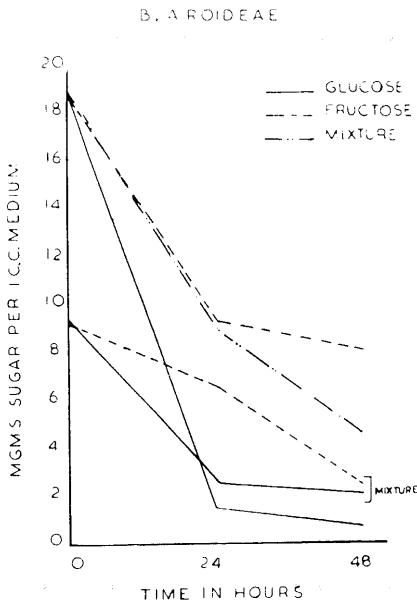


Fig. 1. Sugar concentration of media containing glucose, fructose or a mixture of glucose and fructose and inoculated with *B. aroideae* (mgms glucose per 1 ml. medium).

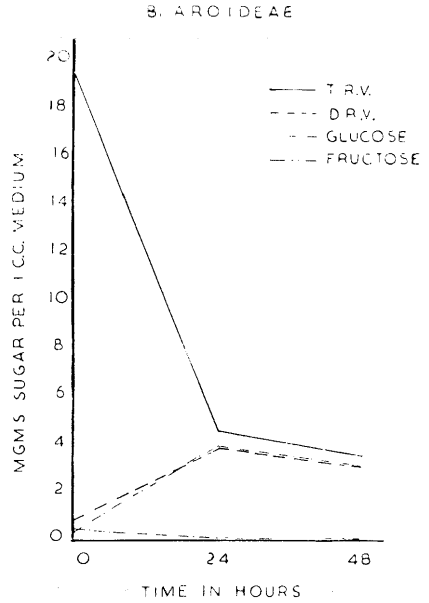


Fig. 2. Sugar concentration of media containing sucrose and inoculated with *B. aroideae* (mgms glucose per 1 ml. medium). — T.R.V.=Total Reducing Value. — D.R.V.=Direct Reducing Value.

rapidly in case of glucose followed by sucrose, with no material difference between the drop of concentration in media containing fructose or a mixture of glucose and fructose. Along the whole experimental period the order of drop in concentration of sugar from the different media was as follows: glucose > sucrose > mixture of glucose and fructose > fructose.

It is interesting to note further that the glucose fraction disappeared from its mixture with fructose much faster than the fructose component during the first 24 hours while the rate of disappearance of the two components of the mixture was, more or less, the same by the end of the experimental period.

b. *B. carotovorum*: The fall in the concentration of sugar in all the media was proceeding in almost the same manner, being much faster during the first than the second 24 hours. No substantial difference was observed between the rates of disappearance of the different sugars from their media during the whole experimental period.

B. CAROTOVORUM

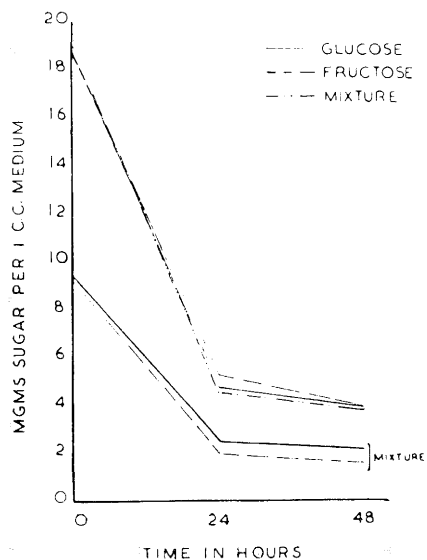


Fig. 3. Sugar concentration of media containing glucose, fructose or a mixture of glucose and fructose and inoculated with *B. carotovorum* (mgms glucose per 1 ml. medium).

B CAROTOVORUM

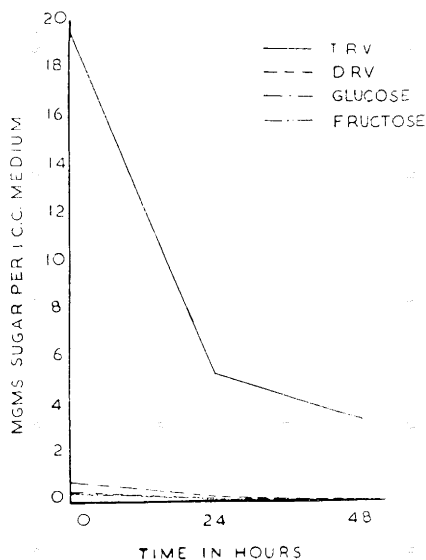


Fig. 4. Sugar concentration of media containing sucrose and inoculated with *B. carotovorum* (mgms glucose per 1 ml. medium). — T.R.V.=Total Reducing Value. — D.R.V.=Direct Reducing Value.

It is worth mentioning, however, that the rate of disappearance of the fructose component from the media containing glucose and fructose was slightly higher than that of glucose during the whole experimental period.

*c. B. phytophthorum*: The fall in concentration of sugar in all media was proceeding, on the whole, at different but fairly steady rates. The sugar concentrations dropped rather rapidly in case of sucrose and glucose media, with a much slower rate of disappearance of sugar from media containing a mixture of glucose and fructose or fructose alone.

From the above discussion it can be seen that *B. aroideae* prefers glucose to fructose and in a mixture of both it starts utilising glucose until the medium is almost depleted of it and then, only, it starts making use of appreciable amounts of fructose. *B. carotovorum*, on the other hand, utilises almost equal amounts of fructose and glucose when supplied to it separately. In a mixture of the two sugars it attacks both sugars at almost the same rate, probably, with a very slight preference

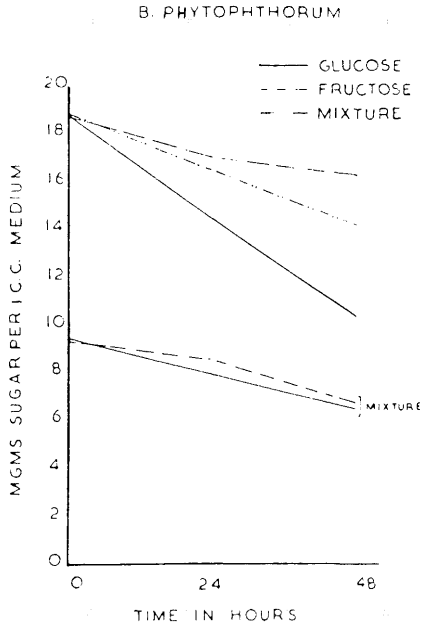


Fig. 5. Sugar concentration of media containing glucose, fructose or a mixture of glucose and fructose and inoculated with *B. phytophthorum* (mgms glucose per 1 ml. medium).

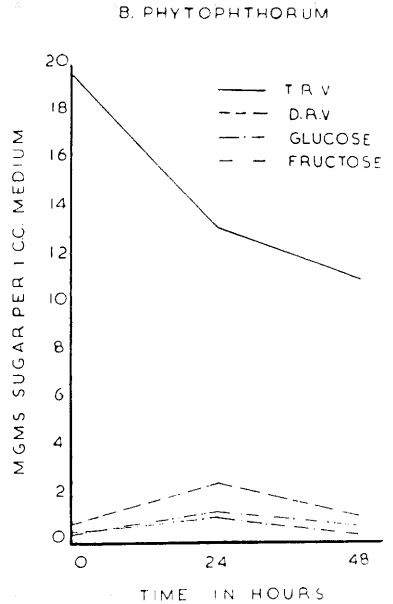


Fig. 6. Sugar concentration of media containing sucrose and inoculated with *B. phytophthorum* (mgms glucose per 1 ml. medium). — T.R.V.=Total Reducing Value. — D.R.V.=Direct Reducing Value.

of fructose to glucose. *B. phytophthorum* prefers glucose to fructose whether supplied separately or in a mixture.

#### *B. Sucrose Inversion by the Three Bacteria.*

The total sucrose inversion was calculated by SAÏD (l.c.), in his sugar feeding experiments, as the sum of sugar uptake by the tissue and direct reducing value of the corresponding medium. In this investigation the amount of sucrose inverted was calculated as the sum of the sugar utilised by the organism and the direct reducing value of the corresponding medium and presented in Table 1.

The results in Table 1 show that sucrose undergoes rapid hydrolysis by *B. aroideae*, a slower rate of hydrolysis is exhibited by *B. phytophthorum*, especially during the second 24 hours. Culture media inoculated with *B. carotovorum* failed completely to reveal any trace of reducing

Table 1. Total Sucrose Inversion by *B. aroideae* and *B. phytophthorum*  
(expressed as mgms glucose per ml. medium).

Organism	Age of culture in hours	
	24	48
<i>B. aroideae</i> .....	18.06	18.29
<i>B. phytophthorum</i> .....	8.05	8.77

sugars throughout the whole experimental period. In order to reach a fair judgement about this peculiar behaviour of *B. carotovorum* the organism was inoculated into culture media containing different concentrations of sucrose, namely, 1 %, 2 %, 3 %, 4 % and 5 %, incubated at 25° C and the culture media analysed for their contents of reducing sugars after 24, 48 and 96 hours. The results obtained failed again to reveal the presence of any reducing sugars in the different media.

Another trial was made in which the organism was inoculated into a culture medium containing 2 % sucrose and the medium tested for the presence of invert sugar after 3, 6, 9 and 24 hours from inoculation. The results of the above experiment, as presented in Table 2, show that the rate of sucrose inversion by *B. carotovorum* slightly exceeds the rate of utilisation during the early hours of growth. This result, though not very conclusive, yet, judging by what happens in the other two bacteria, may be taken as a supporting evidence of the conclusion that *B. carotovorum* hydrolyses sucrose before taking it up.

Table 2. Direct Reducing Values of Medium Inoculated with *B. carotovorum*  
at Different Intervals from the Time of Inoculation  
(expressed as mgms glucose per ml. medium).

Age of Culture in Hours	Direct Reducing Value of the Medium
0 (Initials) .....	0.36
3 .....	0.53
6 .....	0.50
9 .....	0.41
24 .....	0.00

To test whether or not the enzyme concerned with sucrose inversion by the three bacteria is excreted into the external medium, the organisms were inoculated into 2 % sucrose culture media, incubated for 24 hours and analysed for their direct reducing values. The media, freed from

Table 3. Analysis of Maltose and Raffinose Culture Media at Different Intervals from Inoculation with the three Bacteria (expressed as mgms glucose per ml. medium).

Organism	Age of culture in hours	Sugar in the culture medium			
		Maltose			Raffinose
		D.R.V.	T.R.V.	$\frac{\text{D.R.V.}}{\text{T.R.V.}}$	D.R.V.
<i>B. aroidae</i> .....	0	8.18	16.37	50 %	0.00
	24	6.73	13.39	51 %	2.95
<i>B. carotovorum</i> .....	0	8.18	16.37	50 %	0.00
	3	7.96	16.03	49.7 %	1.09
	6	7.80	15.94	49.0 %	0.92
	9	7.64	15.69	48.7 %	0.76
	24	6.94	14.03	49.4 %	0.00
<i>B. phytophthorum</i> .....	0	8.18	16.37	50.0 %	0.00
	24	7.79	15.69	49.6 %	0.95

their bacterial contents, were then reincubated for another 24 hours and again analysed for their contents of reducing sugars. The results obtained showed no difference in the direct reducing values of the media between the first and second 24 hours, thus indicating that the enzyme was not secreted into the external medium.

To test for the nature of the enzyme concerned with the breakdown of sucrose, the three bacteria were inoculated into culture media containing 2 % maltose or the fructoside raffinose. The media were analysed for their direct and total reducing values in case of maltose and for direct reducing value only in case of raffinose during a period of 24 hours. The results are presented in Table 3.

The results in Table 3 show that raffinose undergoes hydrolysis by the three bacteria and the rate of breakdown is faster than the rate of utilisation, thus reducing sugars appear in the external medium. *B. carotovorum*, again as in the case of sucrose media failed completely to reveal any trace of reducing sugars at the end of 24 hours, but the rate of hydrolysis of raffinose exceeds the rate of utilisation during the early hours of growth.

Maltose is utilised to a rather small extent by the three bacteria. Estimation of the direct reducing values of maltose in the initial samples showed that this value amounts to 50 % of the total reducing value of the sugar. This value did not show any appreciable variations at the end of 24 hours in case of the three bacteria. This result can be explained on the basis of either that maltose is hydrolysed and the hydrolysis pro-

ducts are used up as soon as they are formed or that it is taken up by the three bacteria as such without hydrolysis.

2. Sugar Utilisation by *B. aroideae*, *B. carotovorum* and *B. phytophthorum* Subcultured in Media Containing 2 % Lactose, Glucose, Galactose or a Mixture of Glucose and Galactose.

#### A. Analysis of the Media.

The results of the analysis of the media are presented graphically in Figs. 7—10. These results show that the fall in the concentration of sugars in all the media inoculated with each of the three bacteria was proceeding at different rates in the first and second 24 hours, being, in almost all cases, higher in the former than the latter. Throughout the whole experimental period the drop in concentration of sugar was highest in media containing glucose or a mixture of glucose and galactose.

It is interesting to note that the glucose fraction disappeared from its mixture with galactose much faster than the galactose component in case of *B. aroideae*. *B. phytophthorum* and *B. carotovorum* show much less pronounced differences in the rates of disappearance of the two sugars than *B. aroideae*.

Estimation of the direct reducing value of lactose in the initial samples showed that this value amounts to 56.9 % of the total reducing value of the sugar. This value did not show any appreciable variations during the whole experimental period in case of the three bacteria. This result can be explained on the basis of either that lactose is taken up by the three bacteria as such without hydrolysis or, that it is hydrolysed and the hydrolysis products are used up as soon as they are formed.

When the three bacteria were inoculated into culture media containing different concentrations of lactose, namely, 2, 3, and 4 % and the media were analysed for their direct and total reducing values at various time intervals, the ratio of direct to total reducing values was, in all instances, ranging between 55.2 % and 56.0 %. This result, together with similar results reported by several investigators with higher plants and fungi, support the view that lactose is taken up unhydrolysed.

The above results, thus, show that the highest amount of sugar utilised by the three bacteria was from glucose and the least from lactose containing media. They also show that glucose is preferentially utilised by the three bacteria from its mixture with galactose. This fact is more pronounced in case of *B. aroideae* than the other two organisms.

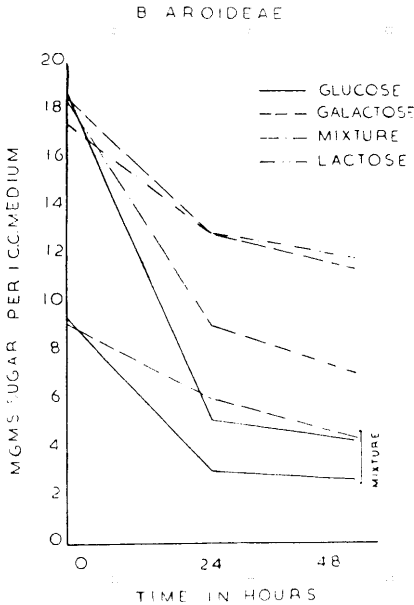


Fig. 7. Sugar concentration of media inoculated with *B. aroideae* (mgms glucose per 1 ml. medium).

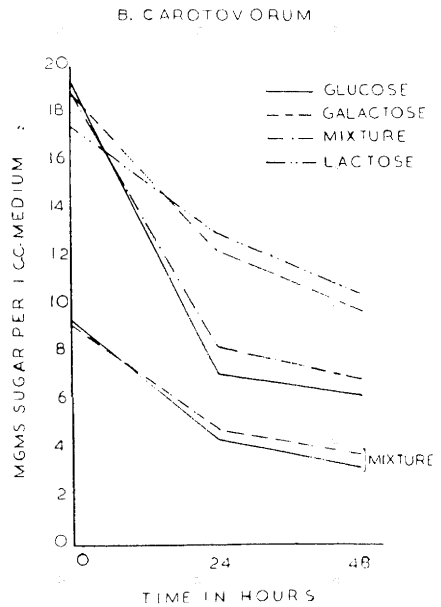


Fig. 8. Sugar concentration of media inoculated with *B. carotovorum* (mgms glucose per 1 ml. medium).

#### IV. Discussion.

From the foregoing experiments the following points have been observed:

##### 1. Utilisation of Different Sugars by the Three Bacteria.

The experiments reported in this investigation involved the utilisation of six different sugars by the three bacteria. Throughout the whole work the three bacteria utilised, at different rates, all the sugars used whether mono- or disaccharides. *B. aroideae* and *B. phytophthorum* utilised more glucose than fructose from their media when the sugars were supplied separately. *B. carotovorum* did not show such behaviour. When glucose and fructose were supplied in a mixture to the three bacteria *B. aroideae* and *B. phytophthorum* showed preferential utilisation of glucose, at least at a certain stage of the experimental period, while *B. carotovorum* used up slightly more fructose than glucose throughout. Presence of fructose with glucose in the mixture significantly reduced the rate of utilisation of the latter sugar by *B. phytophthorum*. Such

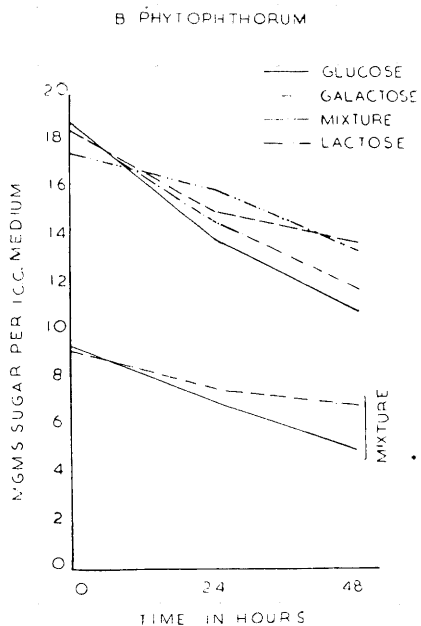


Fig. 9. Sugar concentration of media inoculated with *B. phytophthorum* (mgms glucose per 1 ml. medium).

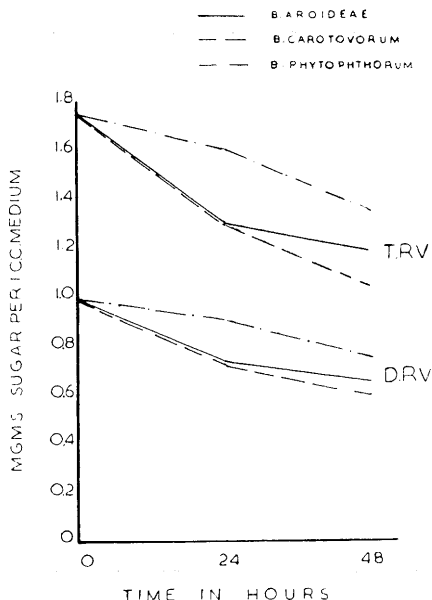


Fig. 10. Direct Reducing Values (D.R.V.) and Total Reducing Values (T.R.V.) of lactose media inoculated with *B. aroideae*, *B. carotovorum* and *B. phytophthorum* (mgms glucose per 1 ml. medium).

effect was not observed in case of the other two organisms. The three bacteria utilised more glucose than galactose when supplied separately or in mixture.

Sucrose was hydrolysed into glucose and fructose before it is used up by the three bacteria while lactose and maltose are, most probably, taken up as such without hydrolysis.

Sucrose was the best disaccharide utilised while maltose was the least and lactose occupied an intermediate position.

### 2. Sucrose Inversion in the Culture Media by the Three Bacteria.

It has long been known that when sucrose was supplied in the culture media of plant tissues it was always broken down in the external medium at the protoplasmic surfaces of the plant tissues and some of the products of the sucrose breakdown are subsequently absorbed (ROB-



BINS (10), GAWADI (6), SAÏD (11), BURSTRÖM (2), DORMER and STREET (3) and STREET and LOWE (13)). Owing to the fact that the rate of sugar uptake is always less than the rate of sucrose breakdown in the external media, reducing sugars usually appear in these sucrose media.

GAWADI (l.c.), SAÏD (l.c.) and BURSTRÖM (l.c.) suggested that the sucrose breakdown in the culture media of plant tissues was brought about by means of invertase enzyme centres situated at the protoplasmic surfaces of the plant tissue. The possibility that invertase enzyme was excreted by the plant tissues into their external media was refuted by the fact that when these tissues were removed, the cultural media showed no hydrolytic power on sucrose (SAÏD (l.c.)). This fact is substantiated by the results obtained in the present investigation when sucrose culture media freed from their bacterial contents failed completely to reveal any hydrolytic power on sucrose.

SAÏD (l.c.) and NAGUIB (9) suggested that the invertase centres of the protoplasmic surfaces were all of the fructofuranosidase type and not  $\alpha$ -glucosidase type. DORMER and STREET (l.c.) and STREET and LOWE (l.c.) postulated that sucrose breakdown in the media of their excised plant roots was by means of specific phosphorylase enzyme. This phosphorylase enzyme has been found in bacterial sources by DOUDOROFF, KAPLAN and HASSID (5) and DOUDOROFF (4).

In this investigation the three bacteria under test readily hydrolysed sucrose and utilised appreciable amounts of its hydrolytic products. Maltose, on the other hand, was utilised to a very small extent when compared with sucrose and no trace of reducing sugars was revealed in the external media containing maltose. The ratio of direct reducing value (D.R.V) to total reducing value (T.R.V.) in such media was, more or less, 50 %. This indicates that maltose is, most probably, taken up as such without hydrolysis. It may, thus, be postulated that the enzyme concerned with sucrose hydrolysis is not of the  $\alpha$ -glucosidase type, lest it should have broken down maltose in a, more or less, similar way to sucrose.

The possibility was still there that the enzyme concerned with sucrose inversion is a specific sucrose phosphorylase, but the fact that the three bacteria hydrolysed the fructoside raffinose in their culture media verified the view held by Saïd and his co-workers, namely, that the invertase enzyme responsible for sucrose hydrolysis is of the fructofuranosidase type.

### V. Summary.

1. The utilisation of different sugars or mixtures of sugars, when present as carbon sources in the culture media, by *B. aroideae*, *B. carotovorum* and *B. phytophthorum* was studied.

2. The three bacteria utilised, at different rates, all sugars used in this investigation. *B. aroideae* and *B. phytophthorum* preferentially utilised glucose from its mixture with fructose. The glucose fraction disappeared from its mixture with galactose much faster than the galactose component in case of *B. aroideae*. *B. carotovorum* and *B. phytophthorum*. *B. carotovorum* and *B. phytophthorum* when inoculated into the media induced much less pronounced differences in the rates of disappearance of the two sugars than *B. aroideae*.

3. Sucrose is hydrolysed into glucose and fructose before it is used up by the three bacteria while lactose and maltose are, most probably, taken up as such without hydrolysis. The enzyme concerned with sucrose inversion is, in all probability, of the fructofuranosidase type.

4. The results of the present investigation tend to strengthen the view that the three bacterial organisms should be recognised as three separate species.

*Acknowledgements.* — The authors are greatly indebted to Prof. H. SAÏD and Dr. H. FAWZY, of the Botany Department, Faculty of Science, Cairo University, for their illuminating discussions and criticisms.

### Literature cited.

1. BONDE, R. 1939. Comparative studies of the bacteria associated with potato blackleg and seed piece decay. — *Phytopath.* 29, 831.
2. BURSTRÖM, H. 1941. Studies on the carbohydrate nutrition of roots. — *Ann. Agr. Coll. Sweden*, 9, 264.
3. DORMER, K. J., and STREET, H. E. 1949. The carbohydrate nutrition of tomato roots. — *Ann. Bot. N.S.*, 13, 199.
4. DOUDOROFF, M. 1943. Studies on the phosphorolysis of sucrose. *Jour. Biol. Chem.*, 151, 351—61.
5. DOUDOROFF, M., KAPLAN, H. M., and HASSID, W. Z. 1943. Phosphorolysis and synthesis of sucrose with a bacterial preparation. — *Jour. Biol. Chem.* CXLVIII, 65—75.
6. GAWADI, A. G. H. 1935. Studies on carbohydrate metabolism in the roots of *Daucus carota*. — Ph. D. thesis, Cambridge.
7. HARDING, H. A., and MORSE, W. J. 1909. *Bull. Ver. Agric. Exp. Sta.*, 147, Pt. 1. (c.f.) *Manual of Bacterial Diseases* by W. I. Dowson, London 1949.
8. LEACH, J. G. 1930. The identity of the potato blackleg pathogene. — *Phytopath.* 20, 743—751.
9. NAGUIB, M. I. 1952. Some studies of the carbohydrate metabolism of carrot root slices. — Ph. D. thesis, Cairo.
10. ROBBINS, W. J. 1918. Direct assimilation of organic carbon by *Ceratodon purpureus*. — *Bot. Gaz.*, 65, 543—551.

11. SAÏD, H. 1937. Carbohydrate and nitrogen metabolism in the roots of *Daucus carota*. — Ph. D. Thesis, Cambridge university.
12. SAÏD, H. 1941. Researches in plant metabolism. I. Respiration and sugar absorption by storage organs in relation to tissue and thickness of tissue slices. — Bull. Fac. Sci., Fouad I Univ., Cairo, 22, 31.
13. STREET, H. E., and LOWE, J. S. 1950. The carbohydrate nutrition. II. The mechanism of sucrose absorption by excised roots. — Ann. Bot. N.S., 55, 307.

## A new Genus and a new Species among the Desmids.

By ROLF GRÖNBLAD and PAAVO KALLIO.

### 1. Taxonomical Notes.

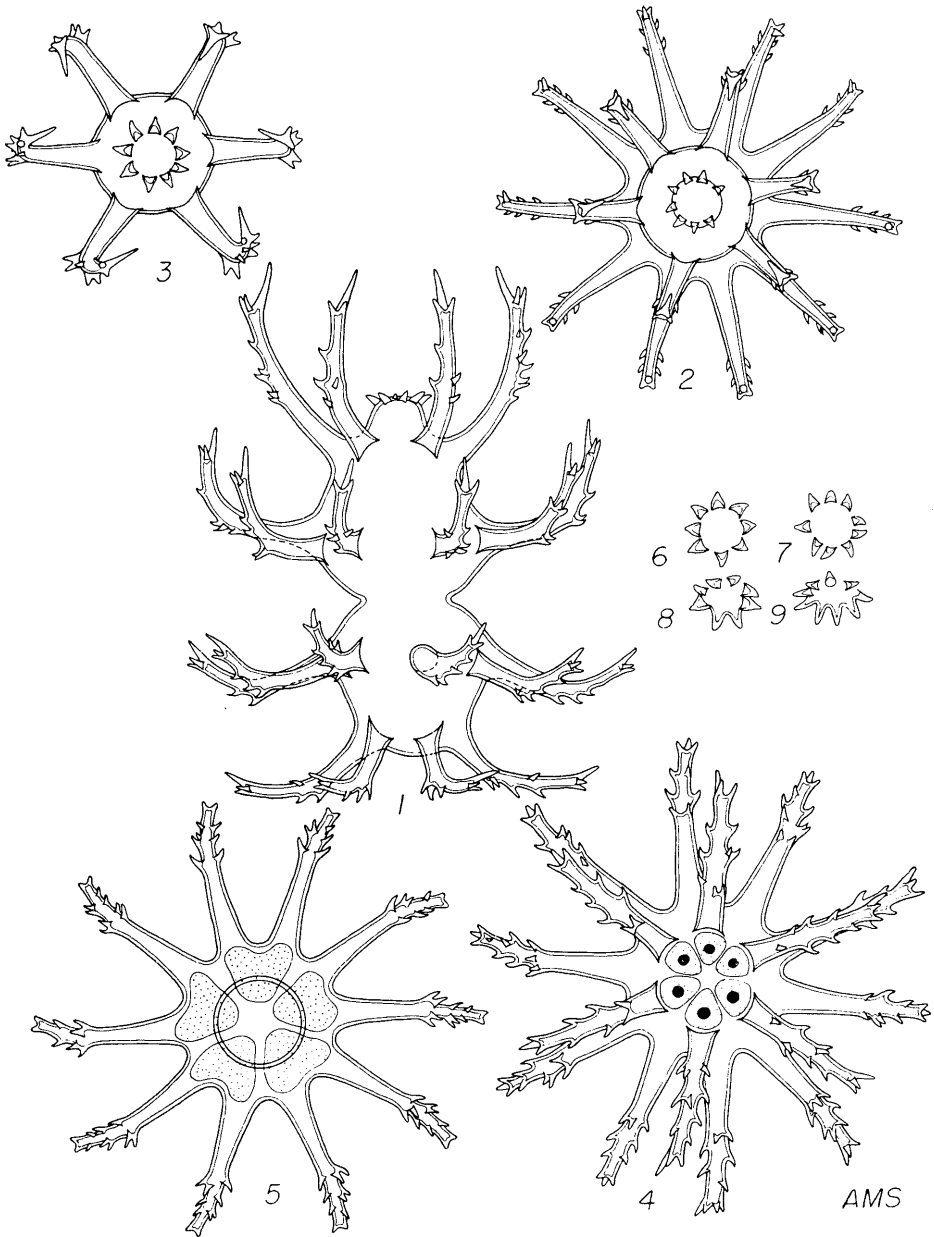
By ROLF GRÖNBLAD.

Through the kindness of my friend Mr. ARTHUR M. SCOTT (New Orleans, U.S.A.) I have the honour to publish the description of a very remarkable new Desmid which was found by Mr. SCOTT in material sent to him from Brazil by Dr. HARALD STOLI of Belém. The algae were collected by means of a plankton-net from Lago da Boca do Igarapé Mentai on the Arapiuns River, which is a tributary of the Rio Tapajos, which joins the Amazon a short distance above Santarem.

The new alga is at once distinguished from all Desmids hitherto known by having the two semicells different in shape. Thus the cell is asymmetrical while both semicells are symmetrically built, the shape of these bearing some resemblance to certain species of *Staurastrum*. In other words: to see that the alga really is a Desmid we only have to imagine both semicells like each other; then there would be something not very unlike a species of *Staurastrum*.

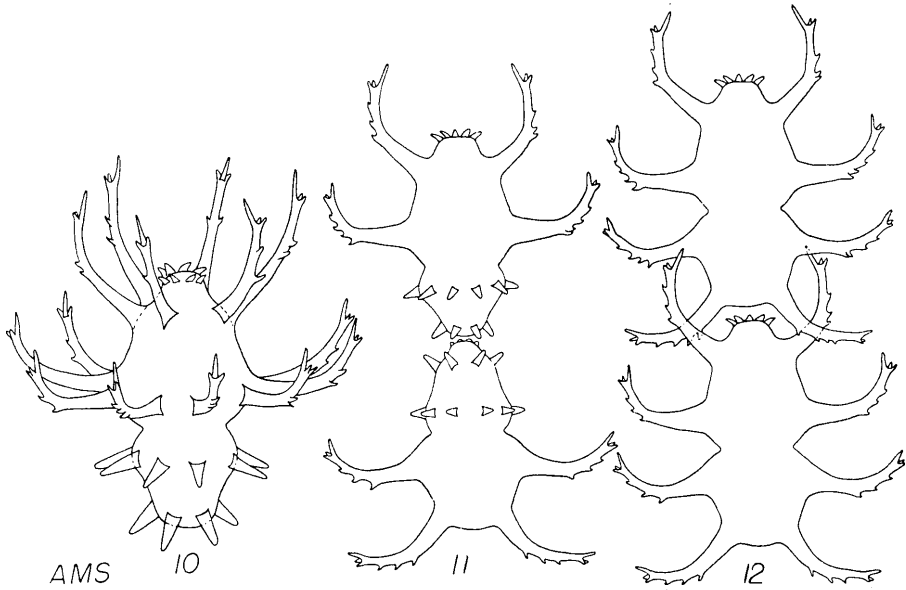
*Scottia* GRÖNBLAD, nov. gen.

Descriptio generis: Cellulae maiores, medio sinu late aperto profunde constrictae; semicellulis inter se dissimilibus: una apice valde protruso, corona apicali dentium 8 vel 9 instructa, superior nominetur; altera apice late rotundato, laevi inferior nominetur. Habitus semicellularum subovatus a basi inflata versus apicem angustior; in utraque semicellula corona brachiorum 6 subapicalis alteraque corona brachiorum 10 superisthmialis loco plurimum inflato insidentium sunt. Brachia omnia semicellulae superioris sursum curvata, at brachia semicellulae inferioris quoque in directionem eandem (= sursum) curvata sunt; brachia omnia cava, non solida, spinis nonnullis in loco maximae curvaturae sitis, in finem tricuspidadam exeuntia, cuspidibus interioribus duplo longioribus. Cellula a vertice visa circularis brachiis 10 in parte terminali



Figs. 1—9. *Scottia mira* GRÖNBL. 1. Front view. 2. Vertical view of upper semicell. The figure shows 8 teeth in the corona, with a space for a ninth tooth, which was not present. 3. Vertical view of another upper semicell, with the lower whorl of processes omitted. 4. Basal view of lower semicell, seen from underneath. 5. Ventral view of lower semicell, seen from the isthmus; the lowest whorl of six processes is omitted. 6—9. Vertical views of apical coronae, with 8 and 9 teeth. The figures are drawn to a magnification of about 385. All of them are from different specimens.

AMS



Figs. 10—12. *Scottia mira* GRÖNBL. 10. Slightly tilted front view, showing a fully developed upper semicell with an attached partially developed lower semicell. 11, 12. Diagrams showing supposed sequence of cell-division. — About 325 $\times$ .

denticulatis e margine radiatim exeuntibus; intra marginem brachiis 6 similibus et in centro dentibus 8—9 in circulo ordinatis; circulus in semicellula inferiore deest. Ceterum membrana laevi. Massa chlorophyllacea admodum dubia, ut videtur, laminis longitudinalibus 5 aut 6 in centro inter se non adhaerentibus; nucleis amylaceis (ut videtur) singulis in unaquaque lamina; (cf. GRÖNBL., Desm. Brasil. Tab. X, Fig. 200); e laminis lamellae subtilissimae in brachiis exeuntes.

**Descriptio speciei**, quae *Scottia mira*, nov. spec. nominetur, idem est ac descriptio generis. Dimensiones: long sine proc. 108—128, long. c. pr. 159—189, lat. sine proc. 50—57, lat. c. pr. 132—159, isthm. 27—34  $\mu$ .

Cells large, at the middle divided into two semicells by means of a widely open, deep constriction. Semicells not alike: the one with an apical corona of 8 or 9 teeth we may call the upper, the other one with a rounded smooth apex we call the lower one. (These terms are quite arbitrarily chosen only for the reason that they just »look so», and because we have to call them by different names.) Both semicells are somewhat obovate with an inflated basis tapering towards the apices; they have a whorl of 6 processes just below the apex, which in the upper

semicell is strongly protruded, in the lower widely rounded. Another whorl of 10 processes is to be found — also in both semicells — near the isthmus, inserted at the most inflated point. In the upper semicell all processes are strongly curved upwards and in the lower semicell the processes are also curved, but not so strongly, in the same direction towards the upper semicell («in the wrong direction»). All processes are hollow and furnished with a few acute spines on the outer margin at the region of their greatest curvature, and all processes terminate in three slightly divergent spines, of which the inner one is twice as long as the other two. Vertical view circular, at the outer margin with 10 radiating processes which are denticulated at their ends; inside the margins with 6 similar processes and in the central area with 8—9 teeth arranged in a circle; this latter lacking in the vertical view of the lower semicell. Between the processes the cell-wall is smooth. (This does not mean that there should be no pores.) The shape of the chromatophores we have not been able to establish as to their details, but it seems that there are 6 or 5 axile longitudinal »laminae» or »bundles» from which pairs of fine extensions go into the processes of the lower whorl and single extensions into those of the upper whorl. The number of the pyrenoids is not known, but in vertical view there sometimes can be seen one pyrenoid in each lamella, which are not connected at the central longitudinal axis.

There is only one species known of this new genus with the characteristics of the genus. This species may be called *Scottia mira*, nova sp.

Dimensions of the cell: length without processes 108—128, with proc. 159—189, width without pr. 50—57, with pr. 132—159, isthm. 27—34  $\mu$ .

**H a b i t a t:** Lago da Boca do Igarapé Mentai; approximate location  $2^{\circ} 38' S.$  lat.,  $55^{\circ} 34' W.$  long. In a straight line it is about 85 km from Santarem, in the direction  $W 15^{\circ} S$ , or a course of  $255^{\circ}$ . 'Igarapé' is a native (Tupí Indian) word meaning literally 'boat-way' which is used, only in this part of lower Amazonia, to designate any stream, even some which would be considered good-sized rivers in Europe. The Ig. Mentai is a tributary which flows into the south bank of the Rio Arapiuns a short distance below the confluence of the Rio Maró and Rio Aruã, whose junction forms the Rio Arapiuns. The latter in turn flows into the Rio Tapajós a short distance above its junction with the Amazon River.

The 'Lago da Boca' of the Ig. Mentai is not a true lake, but a lake-like widening and deepening of the stream bed just at the point where it joins the Rio Arapiuns. This phenomenon ('Fluss-See' or 'Mündungsbucht') occurs on many of the small and large rivers in this region; its cause is not known, but may be due to a local sinking of the earth's crust. In the case of the Ig. Mentai, the 'Lago' is about 2 km. long, 500 m. wide, and 5.50 m. deep in the dry season; in the rainy season it is somewhat deeper but not much larger, because of the fairly steep banks. The stream itself, just

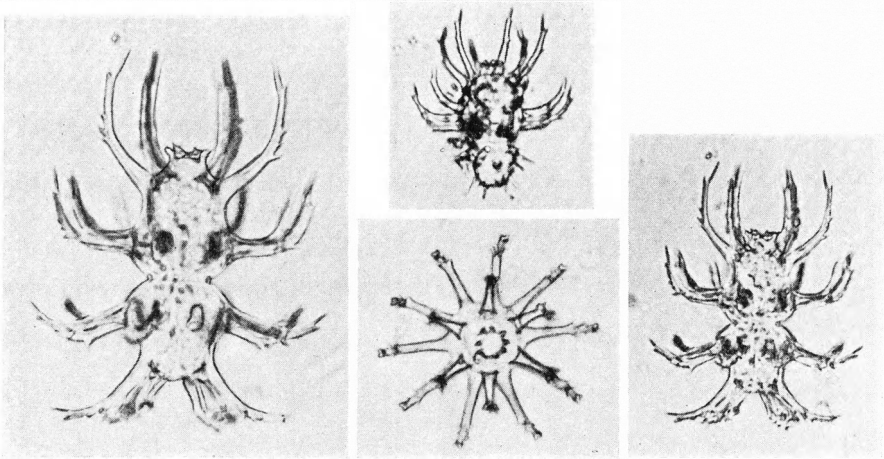


Fig. 13. *Scottia mira* GRÖNBL. — Photomicrographs: A. M. SCOTT.

above the enlargement, is 10–15 m. wide and about 1 m. deep, with a flow of perhaps 1 m./second. The stream discharge, therefore, is so much smaller than the volume of water in the lake that there is no appreciable current in the latter. Perhaps for this reason, the lake plankton, principally zooplankton, is much more abundant than that of the stream. The lake water is brownish in colour, and has a pH of 4.5; this rather high acidity is a characteristic of most of the rivers in the region.

Mr. SCOTT tells me that he believes he has once seen this alga in one of his samples from Florida, U.S.A. But it was so mixed up with debris and looked so strange that he did not recognize it as being a Desmid.

Collector of the material: Dr. phil. HARALD SIOLI, Belém, Brazil. Collected September 15th 1953.

Type specimens are kept in the collections of Mr. A. M. SCOTT. Material has been sent to Professor G. W. PRESCOTT, to Dr. phil. W. KRIEGER and to the present writer. Dr. phil. PAAVO KALLIO also has at his disposal specimens of the type collection.

All drawings were made by Mr. SCOTT, who wishes to thank Mrs. DOROTHY PERINE for her assistance in inking his pencil drawings.

In conclusion I wish to thank Dr. HANNAH CROASDALE for kind assistance in writing the Latin diagnosis. Also I have to thank my friend Dr. phil. PAAVO KALLIO for his very interesting contribution to the problem of symmetry.



## 2. Cytological Discussion and Survey of Symmetry and Polarity in the Desmids.

By PAAVO KALLIO.

The desmids possess a very characteristic structural feature, the highly developed symmetry of the cells. Taxonomists have long been aware of this, but the origin of the symmetry, its dependence on the nucleus and on the special structural characteristics of the cytoplasm have only recently become objects of study (WARIS 1950, KALLIO 1951, 1953, 1954).

The symmetry relationships are best known for several species of the genus *Micrasterias*. These algae are normally both bipolarly and bilaterally symmetrical (cf. WARIS). The former type of symmetry means that the semicells are mirror images of each other; this symmetry is disturbed only within the limits of the total phenovariation. A vertical plane bisecting the polar lobes along the major axis divides the cell bilaterally into two identical halves.

Owing to the fact that the two semicells are formed at different times, it is possible that environmental conditions prevailing when the daughter semicell is developing may affect its structure in such a way that it differs from its parent semicell. It is known that the shape of the semicell is very sensitive to such environmental changes and forms morphologically more or less asymmetrical have been encountered both in nature and in cultures. In addition to changes in environmental conditions, also genotypic mutations may lead to bipolar asymmetry. Such asymmetrical forms have actually been found only in laboratory cultures, but there is no doubt that they also exist in nature. The best examples of bipolar asymmetry due to changes in the nucleus have been encountered in artificial experiments planned to induce polyploid forms. Centrifugation, continued illumination and other procedures (KALLIO 1951, 1953 b) may be used to produce polyploid forms. In these transformations an intermediate form is produced in which the parent semicell is of normal size (haploid) and the new semicell is definitely larger (diploid) in size. Several other mutations with asymmetrical features have also been observed in the genus *Micrasterias* (KALLIO 1954). In these cases the dichotypical (asymmetrical) intermediate cell form is a transient one. Until quite recently no Desmid species was known in which bipolar asymmetry is an inherited property.

Bilateral asymmetry may also occur sometimes in abnormal environ-

mental conditions, but in most cases such forms may be considered phenovariations. There are, however, species with normal inherited asymmetry among the Desmids, e.g. in the Genus *Closterium*. More important in this connection is, however, that asymmetrical forms have been artificially produced whose asymmetry is transferred to the progeny. Examples of these asymmetric forms are the uniradiate forms of *Micrasterias thomasiana* var. *notata* (WARIS 1951, KALLIO 1951) and *M. rotata* var. *evoluta* (KALLIO 1951, see Fig. 1).

A theory of the genetic origin of the bilateral asymmetry has been proposed (WARIS and KALLIO) which is based on the following cytoplasmic characteristics. The cytoplasm contains a small number of self-duplicating plasmatic framework units which are in some degree independent of each other. The number of such units in normal biradiate *Micrasterias* cells is three. This number may, however, be artificially altered, either diminished or increased. In the uniradiate cells one of the structural units of the cell, viz. one corresponding to the side lobe complex or wing (cf. KALLIO 1954), is lacking, and the cell continues to develop with only two structural axes and produces a clone like it with constant properties. The difference between the uniradiate and normal biradiate strains is purely plasmatic since both forms have the same nuclear constitution.

The diploid cell of *M. thomasiana* has also two forms or facies (cf. TEILING, 1950), the triradiate and the quadriradiate forms (Figs. 3 and 4). The diploid form of *M. rotata* var. *evoluta* is normally biradiate, but a triradiate form may also be produced which is in some degree constant (KALLIO 1954). In all known cases where the degree of radial symmetry has undergone a change, the change in the number of plasmatic structural units has involved the side lobe axis. A change may, however, also occur in the number of polar lobes. This has been observed under the following conditions. A culture containing a diploid strain of *M. thomasiana* var. *notata* was badly infected by some species of *Protococcales* algae. The *Micrasterias* cells ceased to divide after a few cell divisions. In many of the cells the polar lobes were bifurcate, i.e. there were two polar lobes side by side. In some cells these two polar lobes were not completely separated at the base. Cells were also found in which the polar lobes of both semicells were bifurcate (Figs. 5—6). The cells were transferred to grow under normal optimal conditions as a pure culture in an »MS-solution» (WARIS 1953). The cells underwent division in the new environment and bifurcate polar lobes could be distinguished in many of the new semicells (Fig. 5). These

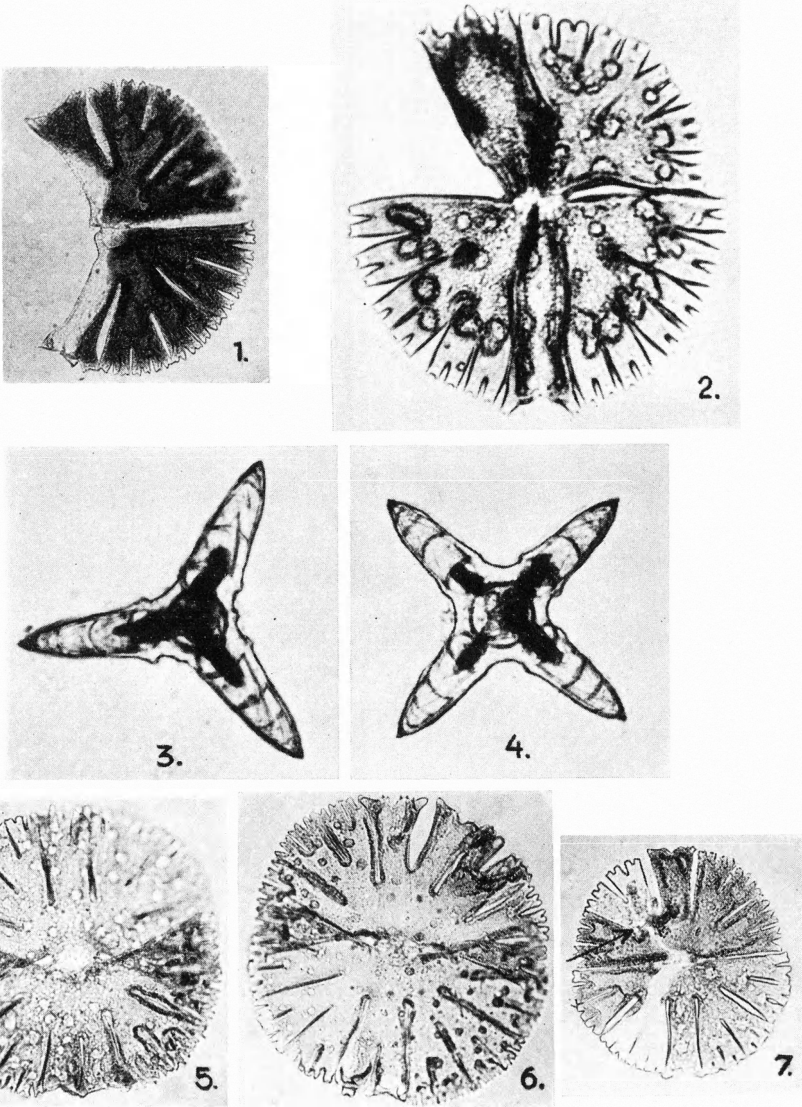
bifurcate polar lobes were observed both in cells in which there was only one polar lobe in the mother semicell and in cells where also the mother semicell had a bifurcate polar lobe. When the cells divided the second time, however, the latter type of cell produced only bifurcated polar lobe semicells and the cells with normal polar lobes semicells with normal polar lobes. After several divisions, however, all new semicells formed were normal.

These cases may have involved some sort of plasmatic continuity which is related to the so-called dauermodifications. It is also possible that these forms are the result of a toxic reaction which has become evident only in the polar lobes. Thus it seems that the different plasmatic units differ in their reaction to external influences (cf. KALLIO 1951).

It has been assumed that the plasmatic structural units (axes) in the *Micrasterias* cell are as long as the cell itself. In each cell division all the axes are severed at the isthmus and each half of the structural unit forms a new half which is its mirror image. This autocatalytic reproduction is one of the major processes involved in cell reproduction.

The series of observations to be described below illustrate a phenomenon which shows the significance of the mother cell for the development of the new semicell. In Fig. 7 a *Micrasterias thomasiana* var. *notata* cell is shown. This cell was produced from a cell in which a wall of some kind had appeared at the base of one of the side lobes (at the point to which the arrow points) during a centrifugation experiment. The chloroplast in the side lobe in question first turned brown and later became colourless; the visible structure of the cytoplasm differed from the normal. When the cell divided, two cells were formed, one of which was normal in all respects, but the semicells in the other cell were abnormal as shown in Fig. 7. In the new semicell there is seen a colourless area symmetrically situated with respect to the abnormal colourless side lobe in the mother semicell. After the next division the symmetrical colourless area was still present in both new semicells, but the new semicells formed in the third division were normal in appearance.

All the phenomena described above justify the conclusion that there exists a cytoplasmic self-perpetuating mechanism in the *Micrasterias* cell. In each cell division all the cytoplasmic structural units duplicate themselves, or, to use the term introduced by HUGO DE VRIES, »intracellular pangensis» occurs. The duplication is controlled by the nucleus, i.e. the number of plasmatic units is to a large degree dependent on the



Figs. 1—7. 1. A constant bilaterally asymmetric form, the uniradiate fac. of *Micrasterias thomasiana* ARCH. var. *notata* (NORDST.) GRÖNBLAD. Living cell. 2. *Micrasterias rotata* (GREV.) RALFS. var. *evoluta* TURNER. A dichotypical form with an uniradiate and a biradiate semicell. Living cell. 3 and 4. Triradiate and quadriradiate facies of the diploid form of *Micrasterias thomasiana* ARCH. Dead cells seen from the end. 5 and 6. *Micrasterias thomasiana* ARCH. var. *notata* (NORDST.) GRÖNBLAD, diploid form with bifurcate polar lobes. Living cells. 7. *Micrasterias thomasiana* ARCH. var. *notata* (NORDST.) GRÖNBLAD. See text.

nuclear effect (as shown by the haploid and diploid forms of *M. thomasi* ARCH.). On the other hand, however, the mechanism of plasmatic duplication in some cases functions to some extent independent of the nuclear influence (compare, e.g. the uniradiate and biradiate haploid forms of *M. thomasi* var. *notata*).

The phenomena described have revealed some features of plasmatic duplication as encountered in the Desmids. The relation between cytoplasmic structure and nuclear effect is also reflected in the following observations. When compared with the characteristics of normal cells, variations in cell structure may be caused both by changes in the nucleus as well as by changes in the cytoplasm, e.g. the shape of the side lobes in the diploid (biradiate) and the haploid (uniradiate) cells of *M. thomasi* var. *notata*. In principle the autocatalytic reproduction of plasmastructural units is similar to chromosome and gene division and to the division of protofibrils described by MONNÉ (1948). The former process does not, however, take place on the (macro)molecular level, but involves large organised structural units.

For the present we have no convincing examples of the behaviour of cytoplasmic units in sexual reproduction. It should be possible to determine the individuality of the cytoplasmic units by cross-breeding two facies with identical nuclear constitutions. Such experiments have not been performed. There is, however, in the literature one observation which suggests such an occurrence. TURNER (1921) has reported the production of a triradiate and a quadriradiate cell from a single zygote of *Staurastrum Dickiei* var. *parallelum*. It is obvious that this occurrence may be attributed to genomic variation. The possibility should, however, be considered that the structural duality existing in the nucleus in the zygote phase in all probability also exists within the cytoplasm. GEITLER (1948, 1951 a, 1951 b) has observed plasmatic striation in *Eunotia* and has discussed a type of regular plasmastructural change accompanying sexual reproduction. Also these observations point to an independent behaviour of the cytoplasm in sexual reproduction.

The new genus *Scottia* described above differs clearly in its morphology from all other known Desmids. Its bipolar asymmetry is an inherited characteristic. The two semicells, »upper» and »lower», always differ in morphology, but when the cell divides, the upper semicell produces a semicell which has the features of the lower semicell, and vice versa. This provides a simple example of polarity in a cell. The differentiation and determination phenomena which are closely related can apparently be favourably studied in the species.

The work done on the *Micrasterias* species suggests a working hypothesis which may be of value in the study of polarity in the genus *Scottia*. The cytoplasmic structural units in the *Scottia* cell must differ in many respects from those in the *Micrasterias* cell. In the first place, in the *Scottia* cell there may be distinguished two symmetrical systems: one (upper) whorl with six and one (lower) with ten processes and an equal number of symmetry axes. In addition, there is an apical corona comprising 8—9 teeth and one can not ascribe any degree of radiation to the cell as a whole. Experimental studies can be expected to reveal a more complex system of plasmastructural units than that found in *Micrasterias*. Is it possible to change the degree of the two different whorls in the cell independently in ploidization experiments? Will the anucleate upper and lower semicells differ from each other, e.g. in analogous features as do the denucleate, uniradiate and biradiate *Micrasterias* cells (KALLIO 1950)?

Bipolar asymmetry presupposes asymmetry in the different plasmastructural units. When these units are severed, the halves formed do not produce new halves that are identical with the parent halves. The asymmetrical structural unit possesses the property that, when it is broken into two at the midpoint, both halves are capable of regenerating the original asymmetrical unit. If this is actually the case, it means that the problem of polarity has been moved to a lower level, from the protoplast level to the level of plasmastructural units. The ultimate solution must be transferred to the field of macromolecular systems.

I wish to thank Dr. phil. ROLF GRÖNBLAD for placing the material of *Scottia* at my disposal.

#### Literature cited.

- GEITLER, LOTHAR, 1948: Die Differenzierung des Protoplasten der Diatomee *Synedra*. — Österr. Bot. Zeitschr. 95, 345—360.
- 1951: Prägame Plasmadifferenzierung und Kopulation von *Eunotia flexuosa* (Diatomeae). — Ibid. 98, 395—402.
- 1951 a: Zelldifferenzierung bei der Gametenbildung und Ablauf der Kopulation von *Eunotia* (Diatomeae). — Biol. Zbl. 70, 385—397.
- KALLIO, PAAVO, 1951: The significance of nuclear quantity in the genus *Micrasterias*. — Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 24, 1—111.
- 1953 a: On the morphogenetics of the desmids. — Bull. Torr. Bot. Club 80, 247—263.
- 1953 b: The effect of continued illumination on the desmids. Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 8, 58—74.
- 1954: Morphogenetic studies in *Micrasterias rotata* (Grev.) Ralfs var. *evoluta* Turner (Desmidiaceae). — Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 8, 118—122.

- MONNÉ, LUDVIK, 1948: Functioning of the cytoplasm. — Adv. in Enzymology 8, 1—69.
- TEILING, EINAR, 1950: Radiation of desmids, its origin and its consequences as regards taxonomy and nomenclature. — Bot. Not. 1950, 299—327.
- TURNER, CHARLES, 1922: The life-history of *Staurastrum Dickiei* var. *parallelum* Nordst. — Proc. Linn. Soc. 1921—1922.
- WARIS, HARRY, 1950 a: Cytophysiological studies on *Micrasterias*. I. Nuclear and cell division. — *Physiologia Plantarum* 3, 1—16.
- 1950 b: Cytophysiological studies on *Micrasterias*. II. The cytoplasmic framework and its mutation. — *Ibid.* 3, 236—246.
- 1951: Cytophysiological studies on *Micrasterias*. III. Factors influencing the development of enucleate cells. — *Ibid.* 4, 387—409.
- 1953: The significance for algae of chelating substances in the nutrient solution. — *Ibid.* 6, 538—543.

## Some Remarks on *Fragilaria zasuminensis*.

By ASTA LUNDH-ALMESTRAND.

In 1937 CABEJSZEKOWNA described a new species of *Fragilaria*: *F. zasuminensis*. According to HUBER-PESTALOZZI (1942) HUSTEDT doubts that it is a *Fragilaria*. He considers it to belong to an *Asterionella* species. CLEVE-EULER (1953) also includes it in *Asterionella gracillima* var. *Ralfsi*.

A closer study of a Scanian form, that undoubtedly belongs to *Fragilaria zasuminensis* CABEJSZ., indicates that the species in question should be included in the genus *Asterionella*. The only real difference between the Scanian and Polish form is the shape of the pseudoraphe. In the first-mentioned form no pseudoraphe was to be seen under the microscope, although the best available optics were used in collaboration with A. PREISLER, Malmö, whereas CABEJSZEKOWNA notes a distinct pseudoraphe. The frustule resembles on the whole those of *Asterionella formosa* and *gracillima* (Fig. 1). There are, e.g., also a row of black »dots» on the edge between the valve- and girdle-view, just as is the case in *Asterionella formosa*, observed in the same lakes. The dots would seem to be a kind of short spines. It differs, however, in some regards from the two *Asterionella* species:

1. It apparently never forms characteristic stars like the other two *Asterionella* but chains (Fig. 2). The colony shape is somewhat suggestive of that of *Diatoma elongatum*.

2. The valve-view has another shape. It is

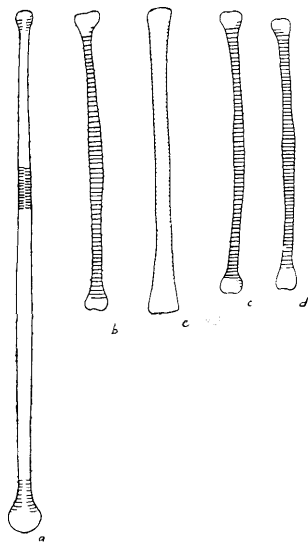


Fig. 1. a. *Asterionella formosa*.  
b—e. *A. zasuminensis* from  
the valve-view and girdle-  
view. Höjalen 12.8.1952.  
1000×.



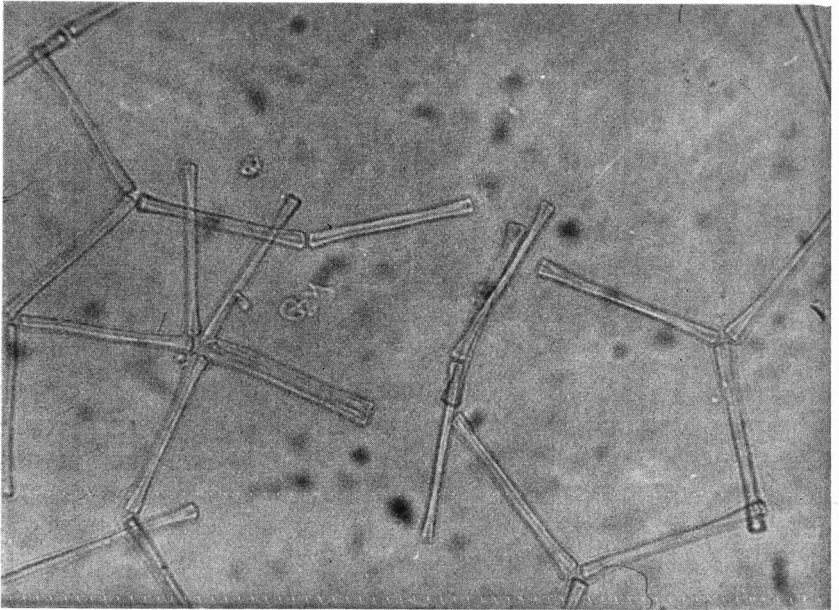


Fig. 2. *Asterionella zasuminensis*. Photomicrograph. Colony morphology. Lillsjön 12.8.1952. About 600 $\times$ .

somewhat curved and the ends are rather flattened out with a slight concavity in the middle (Fig. 1 b—d and 3 b).

3. The length proportions are different in the lakes investigated by the author. In Höjalen *A. formosa* has a length of 60—70  $\mu$  and *F. zasuminensis* 35—45  $\mu$  (the same length records as CABEJSZEKOWNA has given).

4. *F. zasuminensis* has about 18—20 striae in 10  $\mu$  in the Scanian lakes. (In Poland CABEJSZEKOWNA states 16—20 in 10  $\mu$ .) *A. formosa* has in the same lakes considerably denser striae, about 25 in 10  $\mu$ .

The differences are so considerable, that it seems justifiable to describe the form as a distinct species. Then it should be called *Asterionella zasuminensis* (CABEJSZ.) nov. comb.

CLEVE-EULER includes *A. Ralfsi* W. SM. (SMITH 1856), *A. (formosa v.?) Ralfsi* GRUN. (Fig. 52: 2 in VAN HEURCK 1880—85) and *F. zasuminensis* CABEJSZ. in *A. gracillima* var. *Ralfsi* (W. SM.) A. CL., which can hardly be correct. According to descriptions and figures *A. Ralfsi* would seem to be very closely related to *A. gracillima*. HUSTEDT (1932) also includes it in this species. *Fragilaria zasuminensis*, however, differs appreciably, as is clear from the facts discussed above. CLEVE-EULER's figure 401 B

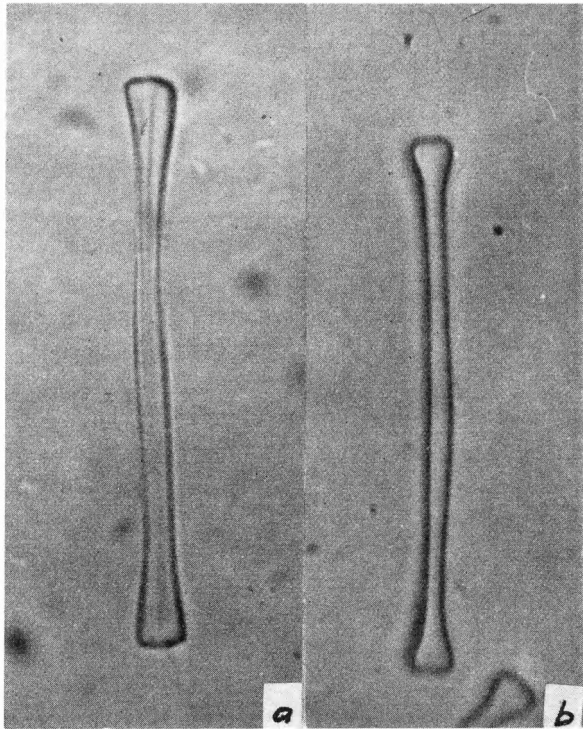


Fig. 3. *Asterionella zasuminensis*. Photomicrograph. a. Girdle-view b. Valve-view. Höjalen 12.8. 1952. About 1500 $\times$ .

k (1953) resembles the latter and could thus belong to *F. zasuminensis*, but the valve-view is not depicted, and therefore no evidence can be obtained.

The distribution of *Asterionella zasuminensis* in Sweden is not known in detail. TEILING (1946) characterizes it as a »mässig selten» planktic form, occurring in lakes of different trophic types. In Scania it has so far been found by the author in plankton samples from the lakes Höjalen, Lillsjön and Gårsjön, all situated in the parish of Vittsjö. Lillsjön is close to Höjalen and runs off into this lake. The effluents of Höjalen and Gårsjön debouche into Oretorpssjön. All three lakes are characterized by clear, very brownish water poor in lime.

#### References.

- CABEJSZEROWNA, I., 1937. *Fragilaria zasuminensis* n. sp. dans le lac Zasuminski en Polésie. — Archives d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie. X: 4. Suwalki. (The paper in Polish, the summary in French.)

- CLEVE-EULER, A., 1953. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. — K. Sv. Vet.-ak. Handl. Fjärde serien. 4: 1. Stockholm.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1942. Das Phytoplankton des Süßwassers. 2: 2. Diatomeen. Stuttgart.
- HUSTEDT, F., 1932. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. II: 2. — Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. VII. Leipzig.
- SMITH, W., 1856. A synopsis of the British Diatomaceae. II. London.
- TEILING, E., 1946. Zur Phytoplanktonflora Schwedens. — Bot. Not. 1946 p. 61. Lund.
- VAN HEURCK, H., 1880—85. Synopsis des diatomées de Belgique. Anvers.

## Bryologiska notiser.

AV OLLE MÅRTENSSON och ELSA TUFVESSON-NYHOLM.

### III. *Dicranella riparia* (H. LINDB.) MÅRT. et NYH. n. comb.

I Societas pro Fauna et Flora Fennica anmälde H. LINDBERG den 5 mars 1898 en för vetenskapen ny art, *Oncophorus riparius*. Referatet från detta sammanträde (1900, p. 29) brukar i floror och handböcker anges som originalbeskrivning. *O. riparius* jämföres här med *O. wahlenbergii* BRID., »från hvilken den är lätt skild genom de styfva, uppåt—utåt riktade smala bladen och den med ring försedda kapseln». Nu lämnar emellertid LINDBERG något längre fram i samma årgång av tidskriften (p. 200) en latinsk diagnos, som — även om den i stort sett inte är utförligare än hans anmälan — hellre bör tagas som originalbeskrivning under det att den tidigare anmälan betraktas som nomen nudum. Beskrivningen lyder: »A congenibus, *Onc. virente* et *Onc. Wahlenbergii*, praecipue differt foliis rigidis, strictis basi non dilatatis, cellulis marginalibus 2-seriatis, capsula annulo instructa.—Isthmus karel., Valkjärvi, in ripa arenosa fluminis Vuoksen, prope pag. Pasuri, una cum. *Onc. Wahlenbergii*, *Polytricho* \**cubico*, *Amblysteg. adunco* etc.»

Existensen av den nybeskrivna arten tycks ha varit föga känd även bland nordiska bryologer. ARNELL och JENSEN lämna sålunda i sin Sarekflora (1910, pp. 182—184) en mycket utförlig diagnos av *Oncophorus hambergii* utan att LINDBERGS art på något sätt omnämnes vid diskussionen av den nya artens systematiska ställning.

Om vi följa *O. riparius*' vidare öden i floror och handböcker skola vi finna, att HAGEN (1915, p. 118) givit den varietets rang under *Kiaeria starkei* (WEB. & MOHR) HAG. Senare floraförfattare tyckas alla ha rönt inflytande från HAGEN och vi finna nu mossan som varietetet under *Kiaeria blyttii* (SCHIMP.) BROTH. eller dess synonym *Dicranum blyttii* SCHIMP. *Oncophorus hambergii* upptages i regel som synonym till varietetet. MÖNKEMEYER (1927, p. 204), som troligen missuppfattat HAGEN,

sätter den som synonym till *D. blyttii*. En sammanställning av synonymerna finnes nedan i sammanfattningen.

Då ARNELL och JENSEN, som ovan omtalats, lämnat en utförlig beskrivning av arten, vilja vi här endast nämna några få mera påfallande egenskaper. Bladen äro kort tillspetsade, upprätt utstående, med plana kanter. Nerven är något plattad och till sin byggnad överensstämmande med den hos släktet *Dicranella* SCHIMP. Ledarcellerna ligga sålunda ventralt, stereidband saknas eller är mycket svagt utvecklat på nervens ventrala sida; på dorsalsidan finnes däremot ett brett och väl utvecklat stereidband. Bladets cellvävnad är tämligen lucker, cellerna tilltaga något i storlek från bladkanten mot nerverna och från bladspetsen mot bladbasen. Differentierade bashörnceller saknas.

Släktet *Oncophorus* BRID. omfattande arterna *O. virens* (Sw. ex HEDW.) BRID. och *O. wahlenbergii* BRID. har blad av annat utseende och byggnad. Nervens ledarceller ligga ungefär i bladets mitt, på dorsalsåväl som på ventralsidan förefinnes ett väl utvecklat stereidband; cellvävnaden i lamina är tämligen kompakt, bashörncellerna äro mer eller mindre tydligt differentierade.

I likhet med de båda nämnda *Oncophorus*-arterna är *Dicranella riparia* autoik. ARNELL och JENSEN anföra detta som ett skäl att föra sistnämnda art till släktet *Oncophorus*. Erfarenheten har emellertid visat att könet hos mossorna i många fall har underordnad systematisk betydelse. Sålunda äro arterna av släktet *Dicranella* — som vi anse även bör omfatta släktet *Anisothecium* MITT. — vanligen dioika men ett fåtal arter kunna vara både autoika och dioika.

Varför HAGEN fört arten till det av honom uppställda släktet *Kiaeria* och som varietet under *K. starkei* (WEB. & MOHR) HAG. är gåtfullt. Någon likhet med detta släkte utöver familjekaraktärerna förefinnes knappast. Bladens cellvävnad är helt annorlunda. *Kiaeria* står nära släktet *Dicranum* HEDW.; bladens cellstruktur påminner starkt om detta släkte.

H. LINDBERGS exemplar från originallokalen skiljer sig något från den typ som är känd från Skanderna. Den förra har sålunda något bredare nerv och bladkanten är längre ner dubbelskiktad. Andra olikheter ha ej iakttagits. Sporstorleken, peristomets och kapselns utseende förefalla vara lika.

Om artens ekologi veta vi just inte så mycket mer än att mossan företrädesvis växer på fuktig, sandig jord eller svämsand. De mossor den anträffats växande tillsammans med äro tämligen intetsägande och tyda inte på att några speciella krav beträffande substratet skulle föreligga.

Den finska lokalen ligger i barrskogsregionen under det att arten i Sverige och Norge endast är känd från Skandernas subalpina och lågalpina bälten.

Sve r i g e: Lule lappmark: Sarek, Rapaättnos strand, björkregionen, 1902, ARNELL & JENSEN (Univers. Bot. Mus., Uppsala). Torne lappmark: Torneträsk-området, Maivattjåkko, vid bäck i lågalpina bältet, 1949, ELSA TUFVESSON-NYHOLM (Univers. Bot. Mus., Lund).

F i n l a n d: Isthmus karelicus: Valkjärvi, in ripa arenosa flum. Vuoksen, 15.VI. 1895, H. LINDBERG (Univers. Bot. Mus., Helsingfors).

N o r g e: Opland, riparia Slethavn, ad terram, 1220 m s.m., 15.VIII.1889, I. HAGEN (Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Mus., Trondheim).

### Litteratur.

- ARNELL, H. W. & JENSEN, C., 1910: Die Moose des Sarekgebietes II & III. Naturwiss. Untersuch. des Sarekgebietes in Schwedisch-Lappland III Botanik. — Stockholm.
- BROTHERUS, V. F., 1927: Die Laubmoose Fennoskandias. — Helsingfors.
- JENSEN, C., 1939: Skandinaviens bladmosflora. — Köbenhavn.
- HAGEN, I., 1915: Forarbejder til en norsk løvmosflora XX Dicranaceae. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrift. 1914 N:o 1. — Trondhjem.
- LINDBERG, H., 1900: Trenne för den finska floran nya arter (pp. 28—29); latinsk diagnos i »Uebersicht der wichtigeren Mitteilungen», p. 200. — Medd. Soc. Fauna et Flora Fenn. XXIV. — Helsingfors.
- MÖNKEMEYER, WILH., 1927: Die Laubmoose Europas in RABENHORSTS Kryptogamen-Flora, IV, Ergänzungsband. — Leipzig.

### Summary.

In the present paper some problems concerning the taxonomy of that species which originally was described as *Oncophorus riparius* H. LINDB. are discussed. It is our opinion that these problems are best solved, when the species is referred to the genus *Dicranella* SCHIMP. The results may be summarized as follows:

*Dicranella riparia* (H. LINDB.) MÅRT. et NYH. nov. comb.

Synonymy: *Oncophorus riparius* H. LINDB., 1910, p. 29 (nom. nud.) and p. 200. — *Oncophorus hambergii* ARN. & C. JENS., 1910, pp. 182—184. — *Kiaeria starkei* (WEB. & MOHR) HAG. var. *riparia* (H. LINDB.) HAG., 1915, p. 118. — *Kiaeria blyttii* (SCHIMP.) BROTH. var. *riparia* (H. LINDB.) BROTH. 1923, p. 88. — *Dicranum blyttii* SCHIMP. var. *riparium* (H. LINDB.) MOENKEM., 1927, p. 205.

*Dicranella riparia* has been collected from alluvial sand or »bare», sandy soil. There are only four Fennoscandian localities. The Finnish original locality lies in the coniferous forest belt but the Swedish localities and the Norwegian one are situated in the subalpine and low-alpine belts of the Scandes.

## Om ullfloran vid Lackalänga i Skåne.

AV TH. LANGE, K. E. FLINCK och B. HYLMÖ.

I vårt land är ett områdes stationära flora vanligen mycket artfattig och snart genomgången, om ej svårare eller kritiska släkten tagas upp till observation. För den stora gruppen av amatörbotanister utgör inkomlingarna vid hamnar och på industritomter då ofta ett kärkommet tillskott, även om endast undantagsvis adventivfloran blir så artrik som vissa år vid Lackalänga. De genom kulturtransport tillfälligt inkomna arterna har utan tvivel också ett berättigat intresse. Många av dem har visat sig kunna hålla sig kvar i den nya omgivningen och så småningom komma att spela en betydande roll i vegetationen.

Vår nuvarande flora sammansättes till stor, ja kanske övervägande del av kulturspridda arter. Arternas utbredning och frekvens bestäms säkerligen i stora delar av vårt land i mycket högre grad än man vanligen vill erkänna av människans kulturåtgärder. För vår tids liksom för kommande generationers botanister hör det vara av intresse att följa de främmande arternas inkörspportar och försök att på olika sätt naturalisera sig. HYLANDER (1953, sid. XI) anför i sin flora: »Denna grupp (antropokorerna) spelar en högst väsentlig roll framför allt i den vegetation av mer eller mindre klar halvkulturtyp, vars oerhörda utsträckning inom stora delar av vårt område man ofta synes mig ha allt för svårt att inse, med påföljd att man också är alltför obenägen att erkänna många sena, ofta mycket sena invandrades eller utkomlingars fullkomliga naturalisation och på ett stundom något romantiskt sätt låter omdömet om den vilda, stabila florans sammansättning i otillbörlig grad avgöras efter arternas 'inhemskhet'».

Utomlands har sedan länge flerstädes de starka och snabba förändringar som äger rum i florans sammansättning starkt uppmärksamats. I England diskuterades exempelvis nyligen på en konferens med 270 deltagande botanister detta problem (LOUSLEY 1953), varvid bl.a. peka-

des på de många nyinkomlingar, som under det sista århundradet naturaliserats på brittiska öarna. Inte minst ullfloran uppmärksammades därvid.

Kring Furulunds Yllefabrik i Lackalänga socken (numera Furulunds köping) har vid flera tillfällen en rik adventivflora iakttagits. Sålunda har artförteckningar över denna ullflora publicerats av BLOM (1929, 1933 och 1936), HYLMÖ (1947) och av PROBST (1949). Dessa adventivväxter har vissa år uppträtt synnerligen rikligt medan de andra år nästan helt saknats. Under åren 1949 och 1950 användes kardavfall från fabriken som utfyllnadsmaterial denna gång vid igenläggandet av ett gammalt sandtag, varvid ullfloran uppflammade i stor art- och individriktighet. Avfallet lades i metertjocka lager, ibland med ett tunt grusskikt ovanpå. Vid ullavfallets nedbrytning alstrades liksom hos stallgödsel under drivbänkar värme och den stegrade marktemperaturen synes ha gynnat de ofta värmekrävande inkomlingarnas trivsel. Redan i medio av maj kunde arter av bl.a. *Medicago*, *Bromus* och *Hordeum* insamlas i välutvecklade exemplar med mogna frukter.

Sannolikt är åtskilliga av ullväxterna kortdagsväxter, som först under höstens korta dagar får impuls till blombildning. Bland förmodade kortdagsväxter, vilka först blommat i oktober eller november, kan framhållas *Cynodon dactylon*, *Inula graveolens* och flera chenopodiaceér. Åtskilliga plantor hann överhuvud ej utvecklas till blomning och har ej kunnat bestämmas till art eller släkte.

Många inkomlingar uppträder endast i en generation. Andra utvecklar dock fullgott frö och har genom självsådd återkommit år efter år. Enstaka ullväxter har i Lackalänga fast fotfäste sedan åtminstone 20 år, men det stora flertalet nyinkomlingar försvinner efter ett eller ett par år då de har svårt att hävda sig i konkurrensen när området växer igen. Sannolikt hade fler arter kunnat klara sig om de erbjudits tillgång till öppen mark.

I nedanstående förteckning har för en del utsatts hemlandet. Representeranter finnas från alla större ullproducerande områden, bl.a. Medelhavsländerna, Sydafrika, Australien, och Sydamerika. Särskilt Australien har släppt till många arter. Den ullspridda växtens hemland utgör dock inget säkert indicium på ullens ursprung. Många ullspridda arter har genom vår tids enorma handelsutbyte länder och världdelar emellan kommit att bli kosmopolitiska ogräs. Dessa vanligen torkresistenta arter utgör dominerande inslag i växtligheten på industritomter och i hamnområden i subtropiska länder och är där också allmänna ogräs i betesmarker och på uppodlad kulturmark. De stora fåruppfödningssländerna



har ett stort antal gemensamma ogräs. Inte minst vanliga bland dessa är arter ursprungliga i länderna kring Medelhavet.

En annan grupp av ullinkomlingar till Lackalänga utgör de odlade foderväxterna. Intressantast är måhända *Trifolium subterraneum*, vars blomställningar efter blomningen gräver sig ned i marken. Inte minst i Australien och på Nya Zeeland är denna klöverart en omtyckt vallväxt. *Cynodon dactylon* är en allmänt odlad foderväxt, som också i många länder användes i trädgårdsgräsmattor. Omtyckta fodergräs är även *Eleusine indica*, *Setaria italica*, *Digitaria sanguinalis* och *Lolium rigidum*.

BLOM (1929) har tidigare diskuterat ullfloras spridningsbiologi. Art och individrika är växter vilkas frukter eller frön har organ som lätt häftar vid fårens pälsar, t.ex. *Medicago*, *Erodium*, *Xanthium*, *Centaurea* liksom många gräsarter. Även frön av arter med saftiga frukter inkapslar sig lätt i pälsen, då fåret under sin vila spränger sönder dessa frukter (*Cucumis*, *Nicandra* och *Physalis*). Men även många glatta fröer häftar vid i fårens spillning i ullen (*Amaranthus*, *Sisymbrium* och *Brassica*).

Nedanstående lista upptar ca 150 arter, varav ej mindre än ca 60 är gräs. Med största sannolikhet har samtliga upptagna arter inkommit med ullen. Flera av arterna har ej tidigare insamlats i vårt land. I listan ingår även fynd gjorda av överste CARL-AXEL TORÉN.

De ofta mycket svåra och tidskrävande artbestämningarna har till övervägande delen utförts av LANGE. Fil. dr. CARL BLOM och fil. dr. ERIK ASPLUND har lämnat värdefull hjälp med detta arbete.

### Gramineae

- |  |   |
|--|---|
| <i>Andropogon pertusus</i> WILLD. (Australien)                     | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) RICHT.               |
| <i>Tragus racemosus</i> (L.) ALL.                                  | v. <i>radulans</i> (R. BR.) HACK. (Australien)            |
| <i>Eriochloa ramosa</i> O. KUNTZE (Australien)                     | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.                        |
| <i>Setaria viridis</i> (L.) PB.                                    | <i>Chloris divaricata</i> R. BR. (Australien)             |
| — <i>italica</i> (L.) PB.  | — <i>truncata</i> R. BR. (Australien)                     |
| <i>Panicum miliaceum</i> L.  | — — v. <i>abbreviata</i> THELL.                           |
| — <i>dichotoniflorum</i> MICHX.                                    | — <i>virgata</i> Sw.                                      |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP. ssp. <i>vulgaris</i> HENR. | — <i>ventricosa</i> R. BR. v. <i>tenuis</i> BENTH.        |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) PB.                             | <i>Diplachne uninervia</i> (C. PRESL) PARODI (Sydamerika) |
| <i>Eragrostis megastachya</i> (KOEL.) LK.                          | <i>Stipa aristiglumis</i> F. v. M.                        |
| — <i>tef</i> (ZUCCAGNI) TROTTER (Afrika)                           | — <i>variabilis</i> HUGHES                                |
| — <i>filiformis</i> (THUNB.) NEES (Sydafrika)                      | — <i>compressa</i> R. BR.                                 |
| — <i>Brownii</i> NEES  | <i>Lepturus incurvatus</i> TRIN.                          |
| — sp.  | <i>Lolium temulentum</i> L.                               |
| <i>Eleusine indica</i> (L.) GAERTN.                                | — <i>rigidum</i> GAUD.                                    |
|  | <i>Vulpia geniculata</i> (L.) LK                          |

- Vulpia bromoides* (L.) S. F. GRAY  
 — *myurus* (L.) C. C. GMEL.  
 — *megalura* (NUTT.) RYDB.  
*Lophochloa cristata* (L.) HYL.  
*Avena fatua* L. ssp. *eufatua* HYL.  
*Agrostis avenacea* J. F. GMEL.  
*Polypogon monspeliensis* (L.) DESF.  
*Gastridium ventricosum* (GOUAN) SCH.  
 et TH.  
*Sporobolus Poiretii* (R. et P.) HITCHC.  
 (Australien)  
 — *Lindleyi* BENTH. (Australien)  
*Triraphis mollis* R. BR. (Australien)  
*Ehrharta longiflora* Sw. (Sydafrika)  
*Phalaris angusta* NEES  
 — *canariensis* L.  
 — *minor* RETZ.  
 — *paradoxa* L.  
*Bromus catharticus* VAHL (ev. f. *aristatus*  
 (J. et W.) AELL. et THELL.)  
 — *rigidus* ROTH  
 — *sterilis* (L.) ROTH  
 — *tectorum* L.  
 — *madritensis* L.  
 — — v. *Delilei* BOISS.  
 — *rubens* L.  
 — *alopecuroides* POIR.  
*Danthonia semiannularis* (LABILLE) R.  
 BR. (Australien)  
 — *racemosa* R. BR. (Australien)  
*Anthosachne australasica* STEUD.  
*Hordeum jubatum* L.  
 — *marinum* HUDS.  
 — *murinum* L. ssp. *eumurinum* BRIQ.  
 — — ssp. *leporinum* (Lk) A. et G.  
 — *pubiflorum* HOOK. FIL. (Sydamerika)  
 — *compressum* GRIS.  
 — *comosum* J. et C. PRESL (Sydamerika)

**Polygonaceae**

- Rumex Brownii* CAMPD. (Australien)

**Chenopodiaceae**

- Chenopodium pratericola* RYDB.  
 — *ambrosioides* L. (Sydamerika)  
 — *cristatum* F. v. M. (Australien)  
 — *pumilio* R. BR. (Australien)  
 — — f. *glandulosum* (MOQ.) AELL.

- Chenopodium carinatum* R. BR. v. *holopterum* AELL. (Australien)  
 — — v. *melanocarpum* AELL.  
 — *Bonteii* AELL. (*carinatum* × *cristatum*)  
 — *giganteum* D. DON.  
 — *Probstii* AELL. (Australien)  
 — *auricomiforme* MURR. et THELL.  
 — *antarcticum* (HOOK. F.) B. et H.  
 (Patagonien)  
 — *myriocephalum* (BENTH.) AELL.  
 (Australien)  
*Atriplex tatarica* L.  
 — *angulata* BENTH. (Australien)  
 — *leptocarpa* F. v. M. (Australien)  
*Bassia quinquecuspis* F. v. M. v. *villosa*  
 BENTH. (Australien)  
*Salsola kali* L.  
 — *ruthenica* ILJIN

**Amaranthaceae**

- Alternanthera pungens* H. B. K.  
*Amaranthus chlorostachys* WILLD.  
 (Argentina)  
 — *retroflexus* L. (Nordamerika)  
 — *blitoides* S. WATS. v. *aragonensis*  
 SENNEN  
 — *Dinteri* SCHINZ v. *uncinatus* THELL.  
 — *Thunbergii* MOQ. (Sydafrika)  
 — — f. *maculatus* THELL.

**Aizoaceae**

- Mesembrianthemum crystallinum* L.  
 (Afrika)  
 — sp.

**Caryophyllaceae**

- Silene gallica* L.  
*Kohlruschia prolifera* (L.) KUNTH

**Papaveraceae**

- Argemone mexicana* L. (Centralamerika)

**Cruciferae**

- Brassica Tournefortii* GOUAN (individrik)  
*Diploaxis tenuifolia* (L.) DC.  
 — *muralis* (L.) DC.  
*Lepidium ruderalis* L.  
 — *graminifolium* L.

*Subularia maritima* (L.) DESV.

*Sisymbrium altissimum* L.

— *orientale* L. (individrik)

### Leguminosae

*Psoralea tenax* LINDL. (Australien)

*Scorpiurus* sp.

*Medicago arabica* (L.) ALL.

— *hispida* GAERTN.

— — v. *denticulata* (WILLD.) URB.

— — v. *lappacea* (DESR.) BURN.

— *praecox* DC. (Medit.)

— *Schimperiana* HOCHST. (Sydafrika)

— *laciniata* (L.) MILL. (Sydeuropa, Afrika)

— — f. *integrifolia* GODR.

— *minima* L.

— — v. *recta* (DESF.) BURN. (Sydeuropa)

— *tribuloides* DESR.

*Melilotus indicus* ALL.

*Trifolium angustifolium* L. (Medit.)

— *subterraneum* L.

— *striatum* L.

— *tomentosum* L.

### Oxalidaceae

*Oxalis stricta* L.

### Geraniaceae

*Erodium cicutarium* (L.) L'HÉR. (mångformig)

— *moschatum* (L.) L'HÉR.

— *cygnorum* NEES (Australien)

— *Botrys* (CAV.) BERTOL. (Medit.)

— *Stephanianum* WILLD.

— *brachycarpum* (GODR.) THELL. (Amerika)

### Malvaceae

*Malva parviflora* L. (Medit.)

### Cucurbitaceae

*Cucumis myriocarpus* NAUD. (Sydafrika)

### Onagraceae

*Oenothera nocturna* JACQ.

### Lythraceae

*Lythrum hyssopifolia* L.

### Umbelliferae

*Caucalis lappula* (WEB.) GRANDE

*Ammi visnaga* (L.) LAM. (Medit.)

### Verbenaceae

*Verbena bonariensis* L.

### Labiatae

*Marrubium vulgare* L.

### Solanaceae

*Nicandra physaloides* (L.) GAERTN. (Sydamerika)

*Physalis minima* L. (Australien, tropik.)

*Datura ferox* L.

— *stramonium* L.

— *tatula* L. (Argentina)

*Nicotiana glauca* GRAHAM (Argentina)

### Scrophulariaceae

*Verbascum virgatum* WITH.

— *phlomoides* L.

### Plantaginaceae

*Plantago coronopus* L. ssp. *Cupani* (GUSS.) PILGER

### Compositae

*Calotis hispidula* F. v. M. (Australien)

*Vittadinia scabra* DC.

*Erigeron bonariense* L.

*Inula graveolens* (L.) DESF.

*Xanthium strumarium* L.

— *spinosum* L.

*Verbesina encelioides* (CAV.) B. et H.

*Bidens* sp.

*Centaurea solstitialis* L.

— *melitensis* L.

*Carthamus lanatus* L.

*Tagetes minutus* L. (Sydamerika)

*Schkuhria advena* THELL. (Sydamerika)

*Leontodon nudicaulis* (L.) BANKS.

*Chrysocoma tenuifolia* BERGER (Sydafrika)

*Felicita tenella* (L.) DC. (Sydafrika)

*Arctotheca calendula* (L.) LEVYNS (Sydafrika)

## Litteratur.

- BLOM, C.: Ullfloran vid Lackalänga i Skåne. — Medd. Göteborgs Bot. Trädg. 5: 85, 1929.
- Bidrag till Skånes adventiv- och ruderaflora. — Bot. Not. 355, 1933.
- Bidrag till kännedom om Sveriges adventivflora. III. — Medd. Göteborgs Bot. Trädg. 11: 159, 1936.
- HYLANDER, N.: Nordisk kärlväxtflora I. — Stockholm 1953.
- HYLMÖ, B.: Notiser om ullfloran vid Lackalänga. — Bot. Not. 81, 1947.
- LOUSLEY, J. E.: The changing flora of Britain. — London 1953. (Även i Nature 169: 1076, 1952.)
- PROBST, R.: Woll-adventivflora Mitteleuropas. — Vogt-Schild, Solothurn. 1949.

## New Lichens.

By A. H. MAGNUSSON.

*Lecidea (Biatora) curvula* H. MAGN. n. sp.

Thallus verrucoso-diffractus, crassiusculus, fuscescenti-cinereus, verrucis minutis, irregularibus, dense contiguus, basi constrictis, KOH—, CaCl—, Pd—, hypothallo indistincto. Apothecia simplicia vel saepe conglomerata, atra, primum plana tenuiterque marginata, mox convexa, immarginata, subscabrida. Excipulum crassum, atrofusum, uniforme, completum. Hypothecium crassum, incoloratum. Thecium superne late fuscoatrum, paraphysibus clavatis, superne pallide fuscis. Sporae octonae, oblongae, curvatae.

P o l a n d: Sudeten, Heuscheuergebirge, Glatz. On perpendicular cliff of sandstone by the road Karlsberg—Wunschelberg, 630 m s. m., 1951. Z. TOBOLEWSKI.

The largest specimen seen 1.5 cm square, consisting of 0.3—0.5 mm broad, packed verrucae forming a 0.3—0.5 mm thick thallus, in the thickest part with deep and broad cracks but not forming real areolae. Apothecia dense, simple ones about 0.5 mm broad, rather plane and only slightly prominent, sometimes in 2—3 mm wide clusters, convex and more elevated above thallus surface. Sometimes abortive clusters are found without a limit between the single apothecia.

Thallus cortex about 10  $\mu$  thick, in KOH brown-grey, cells indistinct, 1—2  $\mu$  diam. Algae 7—10  $\mu$  large in a dense, 100  $\mu$  thick stratum. Medulla colourless in upper part, in lower part mixed with a dark  $\pm$  granular stuff, hyphae densely intricate, 4  $\mu$ , thick-walled. — Apothecia about 0.3 mm deep. Exciple 50—65  $\mu$  thick all round and black-brown. Hypothecium to 120  $\mu$  deep at centre. Thecium about 70  $\mu$  tall, like hypothecium I—; upper 20—25  $\mu$  dark-brown, in KOH blackish blue-green like the exciple. Paraphyses in HNO<sub>3</sub> 2  $\mu$  thick, apices pale brown

for 6—8  $\mu$ , tips 3—4  $\mu$  thick, clavate. Spores 8.5—11  $\times$  3.5—4.5  $\mu$ , more or less arcuate, especially when ripe.

The new species belongs to the *rivulosa-cyathoides*-group and has spores resembling those in *arcuatula* (ARN.) HUE or *recensa* STIRT. but has a different shape of the thallus, in the last two areolate, in *curvula* verrucose and thick with clustered, black apothecia. I have examined part of an apothecium in *recensa* (from Brit. Museum) which has 0.8 mm broad, plane, black apothecia with a concolorous thin, prominent margin. The exciple very thick at base, brown-black. Thecium 75—85  $\mu$  tall, colourless-greyish, upper 15—20  $\mu$  black-brown. Hypothecium 50—70  $\mu$ , colourless. Thecium and hypothecium I+ blue, apices of asci very dark blue, tips of paraphyses 10—20  $\mu$ , very dark green-brown, contiguous in KOH, clavate, 4—5  $\mu$ . Spores 12—14  $\times$  4—4.5  $\mu$ , in KOH thicker than in the Poland specimen. Apothecia KOH—, Pd—.

*Catillaria (Biatorina) tavastiana* H. MAGN. n. sp.

Thallus obscure viridi-cinereus, effusus, tenuis, continuus, rimosus, inaequalis vel verruculosus, KOH—, I—, CaCl—. Apothecia arcte adnata, minuta, atra, disco plano vel convexulo, margine primum tenui, mox depresso. Excipulum caerulescens. Hypothecium incoloratum. Thecium tenue, pallide caeruleo-viride, paraphysibus conglutinatis. Sporae octonae, uniseptatae, minutae, oblongae.

Finland. Tavastia austr.: Jämsänkoski, Kanhariovesi, on basal cortex of *Salix* on the bank, August 1952 (holotype); Padasjoki, Saksala, on the bank of lake Päijänne, August 1953, also on basal cortex of *Salix*, coll. ARVO KOSKINEN.

Thalli small, up to 3  $\times$  2 cm, extenuated and very thin towards the circumference, uneven and thinly cracky but not distinctly areolate. Apothecia 0.3—0.5 mm wide, some larger ones irregularly convex, some more or less clustered. — Apothecia 0.15—0.25 mm thick without algae but lumps of 4—7  $\mu$  large algae seen below the exciple. This 35—50  $\mu$  thick below, thinning towards edge and often absent at centre, intensely dark bluish-green with radiating, conglutinate, indistinct hyphae. Hypothecium 35(50)  $\mu$  thick, mainly colourless, sometimes lengthened downwards at centre. Thecium 50  $\mu$  tall, sordid,  $\pm$  pale blue-green to surface, I  $\pm$  blue, in HNO<sub>3</sub> violet red like the exciple but fainter. Asci about 35  $\times$  12  $\mu$ , wall at top about 5  $\mu$  thick. Paraphyses firmly conglutinated, about 1.7  $\mu$  thick to the apices but indistinct also in KOH. Spores 10  $\times$  3—3.5  $\mu$ , partly simple.

The new species is characterized by the somewhat thick thallus, the blue-green exciple, the pale hypothecium and the conglutinate paraphyses. At first glance it resembles *Lecidea euphorea*.

*Lopadium saxicolum* H. MAGN. n. sp.

Thallus tenuissimus, viridi-cinereus, subcontinuus vel evanescens. Apothecia crebra, majuscula, adpressa vel sessilia, fuscoatra, plana, margine crassiusculo, haud prominente, subpersistente. Excipulum crassum, sordide olivaceo-fuscum cum hypothecio crasso obscuriore confusum, KOH+ fuscorufescens. Thecium altum, pallidum, superne obscure olivaceum. Paraphyses simplices, apicem versus intricatae. Sporae octonae, pallidae, submuriformes, elongatae.

I n d i a. United Provinces: Dwarahat Almora 1948, P. N. MEHRA, on siliceous rock at 5500 ft.

Thallus at base of apothecia with 6—8  $\mu$  wide algae in large crowds, hyphal tissue with indistinct about 2  $\mu$  large cells and a few 2—3  $\mu$  thick, long-celled hyphae, KOH—, CaCl—. Apothecia 0.7—1 (1.2) mm wide, very dark brown to almost black, surface opaque, slightly rough, limitation of the margin to the disc often diffuse.

Apothecia 0.4—0.5 mm thick, the pale part 200  $\mu$  deep, CaCl+ brown-red. Exciple laterally 70—100  $\mu$  thick, sordid olive-brown with radiating hyphae obscured by minute granules and grading into 100—150  $\mu$  thick, darker brown-olive hypothecium, both paler in KOH and  $\pm$  brown-red. Thecium 150—160  $\mu$  tall, pale, I+ dark blue; upper 10—18  $\mu$  dark olive ( $\pm$  brown), surface uneven. Paraphyses thin, 1  $\mu$ , simple except in upper 17  $\mu$  where they are densely intricate with constricted, subglobose joints. Asci 100—115  $\times$  25  $\mu$ , I+ uniformly blue, wall 2—2.5  $\mu$  thick, at apices 3—3.5  $\mu$ . Spores 8, (25) 35—45  $\times$  10  $\mu$  with about 7 transversal septa and one longitudinal one in the central part, cells 9—12, angular.

There are very few saxicolous species of *Lopadium* described, one from Paraguay: *bilimbioides* MÜLL. ARG. and one from Patagonia: *diffuens* NYL. but both have shorter spores.

*Acarospora geophila* H. MAGN. n. sp.

Thallus squamuloso-verrucosus, squamulae juniores minutae, verruciformes, rufofuscae, rotundae, laevigatae, squamae vetustiores majores, convexae, caesio- vel viridi-albescentes, partim irregulares, omnes late affixae, KOH—, CaCl—, Pd—, subtus fuscae. Apothecia saepius solitaria, in quavis areola vetusta immersa, mediocria, disco fuscoatro,

concavo, margine thallope  $\pm$  crasso elevato cincto. Thecium altum, paraphysibus superne fusco-clavatis. Sporae numerosae, minutae, globosae.

U. S. A. Washington: Grant Co., 1.5 miles N. of Burke, on soil under *Artemisia tridentata*, April 10, 1953, coll. R. DAUBENMIRE (53195), comm. ALBERT W. C. T. HERRE.

Squamules 0.7—1.5(2) mm diam., older ones contiguous or approaching, younger ones dispersed, warmly brown, smooth, convex, sterile or with young apothecia, the older ones larger and thicker, whitish or usually with a greenish cover, rarely smooth, mostly rough, shagreen-like. — A brown areola  $0.75 \times 0.4$  mm in size. Its cortex 10—20  $\mu$  thick, diffuse, upper 5  $\mu$  dark red-brown, cells 2—3  $\mu$  in the colourless part, indistinct, but  $\pm$  broad strands of hyphae are often seen far downwards. Algae 6—11  $\mu$  in a 50—70  $\mu$  thick, yellow-green stratum. Medulla  $\pm$  nubilated, in KOH translucent, but with numerous remaining stone-particles. Lower side more or less brown.

Apothecia present in most rough squamules, solitary or occasionally 2(3), perhaps on account of conerescent areolae, disc 0.5—1 mm wide, black-brown, at first concave with prominent, faintly furrowed thallus margin, then plane with thin, smooth, hardly rising margin. — The edge of one,  $0.8 \times 0.4$  mm large verruca, 100  $\mu$  broad, in upper 100  $\mu$  without algae, laterally with dense, 8—12(20)  $\mu$  large algae inside the 15—20  $\mu$  thick, colourless cortex, exterior 5  $\mu$  red-brown, amorphous stratum 10—15  $\mu$ . Exciple 10—15  $\mu$  thick, colourless or indistinct. Hypothecium 20—25  $\mu$ , colourless, sometimes root-like lengthened at centre. Thecium 85—90  $\mu$  tall, colourless, I+ dark blue like the hypothecium to the algae; upper 5—8  $\mu$  dark brown-red, in HNO<sub>3</sub>  $\pm$  sordid bright red. Paraphyses 1.7  $\mu$  thick, tips in KOH 3.5  $\mu$  with brown »cap». Asci easily bursting,  $85 \times 20$ —25  $\mu$ , wall mostly 3—3.5  $\mu$  thick. Spores probably about 100, 3—3.5(4)  $\mu$  diam., globose.

The new species belongs to the Div. 2, *subglobosae* in my Monograph of *Acarospora* (p. 119) and is undoubtedly akin to *A. epilutescens* and *peltastica* ZAHLBR. But it is still more similar to *A. washingtonensis* H. MAGN. (in Ann. Crypt. Exot. 6: 46, 1933) which has a rather agreeing inner structure but higher thecium, 100—110  $\mu$ , partly ellipsoid spores, quite naked, larger and irregular squamules fastened to stone. A new locality for this species is Arizona: near Oraibi, coll. K. BARTLETT 1935 (comm. J. HEDRICK 1936).

*A. geophila* is an obvious species, especially on account of the surface cover in older squamules, which have a distinct greenish colour.



It seems to depend upon the 15—25  $\mu$  thick, gelatinous, colourless stratum, frequently interrupted which probably is the cause of the shagreen-like surface. On a note upon the label Dr HERRE had stated: cortex C+ red, but I have not been able to find a real colouring in the cortex with CaCl. Occasionally the dark brown surface takes on a more reddish colour, found also in HNO<sub>3</sub>. Both naked and pruinose squamules were tested with a solution of CaCl giving a bright red colour in *Parm. subaurifera*, but without result.

*Lecanora (Eulecanora) thallophila* H. MAGN. n. sp.

Thallus horisontalis haud evolutus. Apothecia primum verrucas albidas supra thallum *Dermatocarpi* formantia, sensim in apothecia lecanorina evoluta, demum majuscula, basi valde constricta, subtus flavescencia, disco plano vel undulato dense albosuffuso, margine crasso prominente flexuoso cincto. Cortex apothecii crassus, cellulis mediocribus formatus. Thecium subtenuae, superne fusco-fulvum. Sporae octonae, simplices, ellipsoideae.

U. S. A. Utah: San Juan Co., Devil's Canyon 1952, at 6300 ft. On *Dermatocarpon* cf. *miniatum* on dry exposed sandstone. Coll. SEVILLE FLOWERS, comm. JOHN W. THOMSON (s.n. *L. crenulata*).

Apothecia 1—3 mm wide, KOH—, mostly upon the edge of the lobes, at first thick, smooth, highly elevated, then flexuose-crenulate, margin slightly inflexed. — Apothecia 0.3—0.5 mm thick, lower cortex 50—70  $\mu$  thick, colourless except nubilated 15—18  $\mu$ , its cells 5—9  $\times$  4—5  $\mu$  large, irregular, often perpendicularly stretched, oblong, with gelatinized walls, at edge narrower and nubilated. Medulla lax, easily torn, hyphae very loosely intricate, greyish nubilated. Algae 10—17  $\mu$  diam., stratum about 50  $\mu$  thick reaching the edge. Exciple 20—25  $\mu$  along base with parallel, gelatinized hyphae up to the edge. Hypothecium faintly developed. Thecium 70  $\mu$  tall, colourless, I+ dark blue; upper 8  $\mu$  brown-fulvous, dissolving in KOH or CaCl without coloration. Paraphyses 1—1.5  $\mu$ , simple apices not thickened, ending in a gelatinous cover of the thecium. Asci 45—50  $\times$  10  $\mu$ , clavate. Spores 10—13  $\times$  7—8  $\mu$ , wall thin. — Conidia unknown.

This lichen has only an outwardly similarity to *L. crenulata*, the structure especially of the cellular, thick cortex being quite different. It belongs perhaps to the *Hageni*—*albescens*-group but I have not been able to state a near relative of it from my keys of the genus. Till these intricate groups have been treated monographically it may be appro-

priate to give it a name. Most likely it has its affinities among the saxicolous species.

*Lecanora (Eulecanora) wisconsinensis* H. MAGN. n. sp.

Thallus viridiglaucus, dense verruculosus, latus, verruculis contiguis, granuliformibus, saepe valde irregularibus, verticaliter excrescentibus, KOH et Pd+ flavis. Apothecia numerosa, dispersa, majuscula, sessilia, ad basin valde constricta, disco rufo-testaceo vel testaceo-rufo, plano, margine glaucescente vel albicante, flexuoso, leviter prominente cincto, crystallos majusculos haud formantia. Paraphyses superne leviter incrassatae. Sporae octonae, simplices, mediocres, ellipsoideae.

Thallus surface very uneven, partly with contiguous low granules, 0.2—0.25 mm broad, partly with crowded, high to vertically lengthened granules, often constricted at base and  $\pm$  packed. Apothecia 1—1.5 mm broad, soon plane with shining, furrowed margin, paler than the thallus, often  $\pm$  whitish. — Apothecia 0.4—0.5 mm thick with the pale part to 250  $\mu$  deep. Margin 130  $\mu$  thick, algal stratum there about 100  $\mu$  continuing all round the base. Cortex 20—25  $\mu$  thick, colourless or  $\pm$  greyish with intricate hyphae. Exciple 35—50  $\mu$  thick, not refracting but cellular. Hypothecium 100—150  $\mu$  deep, colourless with perpendicular hyphae. Thecium 70  $\mu$  tall, slightly brownish upwards, I+ dark blue 100  $\mu$  deep; uppermost 3—5  $\mu$  red-brown, not interspersed. Paraphyses contiguous, also in KOH, apices only 2  $\mu$  thick. Spores 12—13  $\times$  8.5  $\mu$ , ellipsoid or some subglobose.

U. S. A. Wisconsin: Marienette Co., near Pembine, on the bark of *Pinus strobus* at 1.5 mm height, 1952 W. L. CULBERSON (1418), Holotype. Same county near Wausaukee (1177). Conidia 17—20  $\times$  0.5  $\mu$ ,  $\pm$  arcuate. Also near Peshtigo, still more coarsely granular with coarsely granular apothecia margins (1514). Lincoln Co., near Merrill (1538) very small but typical. All collected by CULBERSON 1952 on *Pinus strobus*.

This new species in the *subfusca*-group is characterized by its coarsely granular thallus, large, often crenulate apothecia without large crystals in the algal stratum, and the yellow Pd-reaction in the thallus.

*Lecanora subradiosa* Nyl. v. *intermedia* H. MAGN.

Thallus flavescenti-griseus, crassus, verrucoso-subareolatus, verrucis perpendiculariter accrescentibus, basi constrictis, valde irregularibus compositisque, cortice KOH flavo, CaCl+ subcitrino. Apothecia numerosa, adpressa, valde irregularia, disco fusco-atro, saepius cinereo-pruinoso, CaCl+ citrino.

P o l a n d. Sudeten, Eckstein bei Karlsberg. On perpendicular rock of sandstone, 820 m s.m. 1953 Z. TOBOLEWSKI.

The new variety is intermediate between the type and *v. caulescens* STNR [Lichenes in *Ergebn. naturwiss. Reise Erdschias-Dagh (Klein Asien) 1907*]. The verrucae grow in *v. caulescens* vertically to a height of 2 mm while branching and form 3—6 mm broad head-like growths. This form is issued in SUZA exs. 168 as *v. stipitans* SUZA (probably never published). The thallus is in *v. intermedia* only about 1 mm thick but the irregular verrucae show the tendency of lengthening vertically, are densely crowded and produce rather numerous apothecia. I possess in my herbarium a specimen: Kutak, Lich. Bohem. 526 from Krkonoše (Riesengebirge) collected in 1920 which is rather similar only differing in the almost black and immarginate apothecia.

*Lecanora (Aspicilia) limitata* H. MAGN. n. sp.

Thallus determinatus, cinereus vel albocinereus, rimoso-areolatus, areolis planis vel centroversus interdum concavis, marginibus leviter prominentibus, areolis marginalibus tenuioribus, hypothallo obscuro limitatis, I—, KOH—, CaCl—, Pd—. Apothecia pauca vel in centro thalli numerosa, immersa, minuta, disco atro, saepe irregulari, leviter depresso, margine proprio haud evoluto. Thecium altum, paraphysibus superne ± moniliformibus. Sporae majusculae, ellipsoideae.

U. S. A. Wisconsin: Iowa Co., Blue Mounds, on chert boulders 1953, June 16, JOHN W. THOMSON (4237) s.n. *laevata* with *Physcia* sp. and *Caloplaca* sp. (cf. *festiva*).

Thallus forming ± orbicular areas, 1—2.5 cm diam., limited by a distinct, very dark, subfimbriate hypothallus on naked stone, areolae 0.5—1.0 mm wide, mostly angular, smooth or in older, perhaps over-nourished parts with thick, raised edges or by pressure higher to irregularly verrucose. — Cortex 25 μ thick, ± grey, KOH+ translucent. hyphae perpendicular with 2—3 μ wide, rounded, thin-walled cells. Medulla grey, cellular, with much air, translucent in HNO<sub>3</sub>.

Apothecia often lacking, in one individual dense, disc 0.3—0.5(0.7) mm wide, irregularly rounded without prominent thallus margin. — Apothecia about 200 μ deep. No exciple developed. Hypothecium 50—90 μ high at centre, colourless. Thecium 115 μ high, I+ dark blue to the algae; upper 25 μ sordid blue-green, in KOH ± brown with a violet shade. Paraphyses in KOH constrictedly septate, in upper part ± branched with globose or broadly ellipsoid joints, 3 μ thick. Spores

6—8, 20—25  $\times$  13—15 (17)  $\mu$ , broadly ellipsoid. — Conidia 7—9  $\times$  0.5  $\mu$ , straight.

*L. limitata* can not belong to *L. laevata* on account of its pale colour, shorter conidia and lacking KOH-reaction. After the description it comes near to *L. laxula*, but this species has verruculose, thicker thallus entirely covered by apothecia, larger cells in the thallus cortex, a distinct exciple and more densely moniliform par. etc.

Examined after FINK's Lichen flora U. S. A. the lichen seems to belong to *L. laevata* but his species limitation is too wide and he does not take the chemical reactions in consideration.

*Buellia montana* H. MAGN. n. sp.

Thallus tenuissimus, fusco-cinereascens vel viridi-cinereus, laevigatus. Apothecia adpressa, minuta, disco plano, atro, margine concolori, prominenti cincto. Excipulum extus obscure fuscum, intus pallidior. Hypothecium atrofuscum, crassum. Thecium mediocre, hyalinum, superne viridi-fuscum, apicibus paraphysarum capitatis. Sporae octonae, uni-septatae, fuscae, pariete septoque tenui.

I n d i a. United Provinces: Nainital, China Peak 1949, at 7000 ft, on cortex. P. N. MEHRA.

Thallus little conspicuous as a smooth film on the cortex, to 100  $\mu$  thick, I—, KOH—, CaCl—, Pd—. Cortex 10—15  $\mu$ , hyaline, cells 3—4  $\mu$ . Apothecia 0.5—0.7 mm, dense, sometimes contiguous. — Apothecia about 0.3 mm thick. Exciple laterally 60—70  $\mu$  with exterior 25  $\mu$  dark brown, cellular, cells 2.5—3  $\mu$ , thick-walled, isodiametric, inwards gradually paler, grading into black-brown hypothecium, 75—80 (100)  $\mu$  thick. Thecium 75—80 (90)  $\mu$  tall, hyaline, without oil, I+ dark blue; upper 12—15  $\mu$  green-brown. Paraphyses contiguous, simple, 1.5  $\mu$ , apices distinct, 3—4  $\mu$ , brown-capitate. Asci 65—80  $\times$  18  $\mu$ , wall at apex 3.5—4  $\mu$  thick. Spores long enclosed and conglutinated, 20—25  $\times$  10—12  $\mu$ , mostly old, not constricted.

The new species reminds of *B. Zahlbruckneri*, but this one has verrucose white thallus, KOH+ yellow and slightly smaller spores. *B. nubilioides* NYL. from Ceylon has only 0.35 mm large apothecia and 16—20  $\times$  7—11  $\mu$  large spores. — *Rinodina conradi* with red-brown apothecia and 25—40  $\times$  14—16  $\mu$  large, typical spores was present in one specimen.

*Buellia schisticola* H. MAGN. n. sp.

Thallus olivaceo-fuscus, effusus, subsquamuloso-areolatus, areolis laxae affixis, convexis, irregularibus, minutis. Apothecia sparsa, adpressa,

minuta, disco atro, plano, primum tenuiter marginato, mox immarginato. Excipulum cum hypothecio atrofusco. Thecium mediocre, superne viridi-fuscum. Sporae octonae, uniseptatae, obscurae, minutae.

I t a l y. Liguria, inter Vesima et Arenzano, June 1951, C. SBARBARO (11), on schistose, siliceous rock.

Thallus covering several square cm, very uneven from the 0.4—1.0 mm large, irregularly shaped, mostly  $\pm$  convex areolae, often with the edges free from the substratum and sublobate, underside pale; I—, KOH—, CaCl—, Pd—. Thallus 150—200  $\mu$  thick, cortex about 10  $\mu$ , mainly consisting of the olive-brown apices of hyphae with a 5—7  $\mu$  thick, continuous amorphous stratum above. Algae 8—12  $\mu$  diam., yellow-green, stratum 50—70  $\mu$  thick. Medulla colourless, its hyphae  $\pm$  intricate.

Apothecia 0.3—0.5 mm wide, solitary or 2—3 con crescent, widely dispersed with innate base, superficial, 0.3 mm thick. Marginal exciple 20—25  $\mu$  thick, black-brown or rather pale brown,  $\pm$  separated from the 70—100  $\mu$  thick black-brown hypothecium with its diffuse limitation. Thecium 75—85  $\mu$  tall, colourless, without oil, I+ dark blue; upper 10—15  $\mu$  dark green-brown. Paraphyses contiguous, 1.7  $\mu$ , apices 3.5—5  $\mu$ , capitate, green-brown with a brown »cap». Spores 12—14  $\times$  7  $\mu$ , as young pale sordid green with distinct inner wall, as old entirely thin-walled, dark brown-green, hardly constricted at the septum.

Pycnidia forming very small, dark verrucae, especially in exterior parts of the thallus. Conidia 3—4  $\times$  1  $\mu$ , straight.

An obvious species on account of the dark brown, irregular squamules, at first sight recalling a *Rhizocarpon* species. *Buellia subbadia* ANZI may be somewhat similar but is dark grey with black hypothallus and large spores, 15—18  $\mu$  long and often curved.

*Koerberia biformis* MASS., new to America.

In a collection of lichens obtained from Dr JOHN W. THOMSON, Wisconsin, there was an undetermined, puzzling specimen with large, blue-green algae and vermiform spores. It was collected in Arizona: Santa Rita Mts, Whitehouse canyon at 6900 ft on bark of *Arbutus arizonica* 1943 by R. A. DARROW (1686). Its whole structure placed it in *Placynthiaceae* according to the study by EILIF DAHL in Medd. om Grönland, Vol. 150, 2: 49, 1950. At last I found the solution: *Koerberia*, although the algae ought to be *Nostoc* (according to ZAHLBR. in Pflanzenfamilien). SERVIT has treated it in Hedwigia 74: 130, 1934 — where a good description is found — and places it into *Lichinaceae* that ac-

ording to DAHL contains algae of *Calothrix*-type. Like myself SERVIT has found large algae up to 18  $\mu$  diam. and has found it impossible to retain it in *Collemataceae*.

In order to call attention to this species, now found in America, I will give a description of the above-mentioned specimen well agreeing with material from Europe in my herbarium. Thallus 1—2 cm large, olivaceous or sordid blue-green, thin, lacinate, loosely appressed to the crumbling substratum, lacinae 3—1 mm broad, irregularly incised with some parts only 0.1 mm broad, underside not darker. Thallus 70—100  $\mu$  thick, at the ends of lobes without distinct cortex. Exterior 40—50  $\mu$  with rather dense, bright blue-green algae, 8—12 (15)  $\mu$  large. At centre there is a 12—15  $\mu$  thick colourless stratum with longitudinal, thin hyphae and below it rounded or lengthened crowds, 25—35  $\mu$  large, of smaller 3—5  $\mu$  wide algae in inrolled chains (resembling *Nostoc*). In other parts the whole thallus is cellular with thin-walled 6—12  $\mu$  angular cells.

The apothecia are dense, biatorine, 0.4—0.5 mm wide, convex, immarginate, intensely brown-red, constricted at base. They are 0.25 mm thick with soon excluded exciple. In young apothecia it is 35—40  $\mu$  thick consisting of radiating hyphae widening outwards and there with distinct, 5—8  $\times$  3—5  $\mu$  large, thin-walled cells. Rather numerous large algae are enclosed in the inner part. Hypothecium 50—70  $\mu$  high, pale yellowish red, cellular, cells about 2  $\mu$ . Thecium 70—80  $\mu$  tall, colourless, I+ dark blue; surface pale or brownish yellow. Paraphyses contiguous, simple, 1.7  $\mu$  to the apices. Asci about 35  $\times$  7—10  $\mu$ , narrowly clavate. Spores 8, bacilliform, 25—30  $\times$  1.5—1.8  $\mu$ , without visible septa, in the asci spirally contorted, as free either curved or contorted.

This apparently isolated but according to the new find widespread and old genus can not after the hitherto followed taxonomic principles remain within *Collemataceae*. But its proper, final place in the system must depend upon further studies of the structure in several genera with blue-green algae.

The find is interesting being the first (to my knowledge) outside Europe, where it is limited to a few localities north of the Mediterranean. Like several other finds (e.g. *Biatorella microhaema* NORM. in Uruguay) it shows that also rare lichens may have an unexpected, wide distribution.

The holotypes or at least part of the holotype are preserved in my herbarium.

## Litteratur.

JOHN G. DONY, Flora of Bedfordshire. — The Corporation of Luton Museum and Art Gallery. Henry Burt & Son Ltd, Bedford, 1953. 532 p. Pris 42 s.

I den långa raden av engelska lokalfloror har en lucka blivit fylld i och med utgivandet av ovanstående arbete. Den enda tidigare existerande sammanställningen av floran inom hela grevskapet Bedfordshire daterar sig från 1798.

Bedfordshire, beläget ung. mellan Oxford och Cambridge, hör icke till de botaniskt mera intressanta grevskapen i England. Emellertid innehåller DONYS flora en hel del, som säkerligen kan vara av intresse även för svenska botanister. Speciellt då det stora kapitlet om »Natural Regions» med ganska ingående beskrivningar av ett stort antal växtsambällen med uppgifter om särskilt de allmännare växternas frekvens.

Floran, som följer det för landskapsfloror sedvanliga schemat, inledes med en historik över Bedfordshires botaniska utforskande. I den långa raden av framstående botanister, som varit verksamma inom grevskapet, märkas bl.a. DRUCE, SAUNDERS och WILMOTT jämte ett flertal ur den nu verksamma staben vid Kew-herbariet.

Kortare översikter lämnas över området klimat och geologi liksom diskussioner över florans sammansättning och dess förhållande till angränsande distrikt. Den egentliga flora-delen omfattar ej endast kärlväxter utan även en del kryptogamgrupper. Vid behandlingen av de senare har författaren fått hjälp av specialister. Som brukligt i floror av denna typ lämnas uppgifter om ståndort, inhemskt namn, utbredning och tidigaste fynd för de olika arterna. Nomenklaturen, vad kärlväxterna beträffa, följer i det stora hela CLAPHAM, TUTIN and WARBURG, Flora of the British Isles (1952).

Jämte *Bunium bulbocastanum*, *Seseli libanotis* och *Hypochoeris maculata* från kalkområdena, nämner DONY bl.a. *Primula elatior*, *Ornithogalum pyrenaicum* och *Melampyrum cristatum* som de mera intressanta arterna inom grevskapet. I en särskild avdelning behandlas adventivväxterna. Av dessa äro 120 arter att hänföra till »ullfloran».

Ett 20-tal vegetationsbilder, några utbredningskartor samt ett topografiskt register komplettera framställningen.

BO PETERSON.

W. J. GARNETT: Freshwater microscopy. Constable & Co. Ltd. London. 1953. 300 p. Pris 30 s.

Boken omfattar en inledande del med beskrivning av insamlings- och mikroskoperingsteknik och en efterföljande klassifikationsdel med beskrivning av allmänt förekommande sötvattensväxter och -djur. Det zoologiska avsnittet behandlas givetvis inte i detta sammanhang.

Förf. diskuterar ganska ingående olika metoder och apparater för insamlingsarbetet. Han berör därvid detaljer, som för mera avancerade forskare synas självklara, men som behöva inpräntas i nybörjare, t.ex. nödvändigheten av att anteckna karakteristika beträffande insamlingslokalen redan vid besöket. Viktigt är också hans påpekande om de olika lokalmiljöer, som finnas t.o.m. i en liten damm. Dammarnas mikroorganismvärld ligger för övrigt förf. särskilt varmt om hjärtat.

Därefter redogör förf. för olika mikroskoptyper och vad de duga till. Han rekommenderar speciellt mörkfältsbelysningen, emedan denna kan framkalla en mångfald annars osynliga strukturer. I mörkfält kan man uppleva »the full beauty of microscopic aquatic life». Han tillhåller även sina läsare att rita, eftersom man då tvingas att lägga märke till detaljer. Han nämner även de nyaste hjälpmidlen, t.ex. reflekterande objektiv och faskontrast.

Alla tillbehör räknas omsorgsfullt upp, som äro oundgängliga vid detta slags mikroskoperingsarbete, pincetter, pipetter o.s.v. Detta är säkerligen nyttigt för nybörjare, som inte ha tillfälle att lära av mera erfarna forskare, men ibland går förf. kanske onödigt långt, som när han ingående beskriver handhavande av en pipett utan gummituta.

Den andra delen av boken vill underlätta bestämningen av de insamlade organismerna. Det största utrymmet ägnas bland växterna åt algerna. Förf. sammanför, när det gäller *Chlorophyceae*, alla habituellt närstående typer oberoende av deras genetiska släktskap, vilket är en god idé. Nybörjaren vet då, vad som finns att välja på vid bestämningen. De olika släktena beskrivas på ett lättfattligt och initierat sätt, och figurer komplettera beskrivningen. Inte minst intressant är redogörelsen för algernas ofta märkliga livscykel. Endast ett fåtal arter nämnas som exempel, men man hade nog önskat att i dessa fall de nu gängse namnen hade använts. På Pl. XII kallas t.ex. *Pinnularia*-arterna för *Navicula*.

Boken är utan tvekan synnerligen lämplig för nybörjare, som få många råd och tips. De uppmanas att begränsa sig och få också anvisning på lämpliga studieobjekt. Förf. skriver med en entusiasm, som måste smitta av sig på läsaren, och med sitt stora biologiska intresse kommer han nog att stimulera studiet av levande organismer, vilket skulle vara mycket värdefullt inom många alggrupper, inte minst bland diatomeerna.

ASTA LUNDH-ÄLMESTRAND.



## Notiser.

**Professors namn.** Föreståndaren vid Palynologiska laboratoriet, Bromma, fil. dr GUNNAR ERDTMAN har av Kungl. Maj:t tilldelats professors namn.

**Naturhistoriska riksmuseet.** Till intendent vid Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm har utnämnts fil. dr GUSTAF HAGLUND.

**Vetenskapsakademiens Linnémedalj.** Vid sammanträde den 14 april beslöt K. Vetenskapsakademien att utdela sin större Linnémedalj i silver till Mr HENRIK J. VOUGT, Pomona, Californien, för hans medverkan vid anskaffandet av den sektion av det californiska jätteexemplaret av *Sequoiadendron giganteum*, som staten California skänkt till Naturhistoriska riksmuseet.

**Doktorsdisputation.** Agron. lic. JAMES MAC KEY försvarade lördagen den 10 april 1954 i Ultuna en gradualavhandling med titeln: »Neutron and X-ray experiment in Wheat and a Revision of the Speltoid Problem.»

**Forskningsanslag.** K. Vetenskapsakademien har tillerkänt fil. lic. OLOF ANDERSSON det Lindahlska stipendiet på 8.000 kr. för slutredigering av en gradualavhandling om storsvamparna i södra Sveriges lövskogar.

Längmanska kulturfonden har till fil. lic. OLOF ANDERSSON utdelat 2.250 kr. för tryckning av tabellmaterial till hans doktorsavhandling »Studies in the Larger Fungi of Southern Deciduous Woods in Sweden».

Fonden för skoglig forskning har utdelat bl.a. följande anslag: till prof. ARTUR HÅKANSSON 1.000 kr. för undersökning av befruktning och embryobildning hos svensk tall och gran, till jägmästaren JAN LEKANDER 750 kr. för studier av granprovenienser i Tyskland och Danmark.

Vid Lunds universitet har ur C. E. O. Nordstedts fond utdelats till amanuens BENGT ULF 140 kr. som bidrag till en resa i botaniskt syfte till Öland och Falbygden och till prof. HENNING WEIMARCK 250 kr. som bidrag till en studieresa i England.

K. Fysiografiska sällskapet i Lund har utdelat bl.a. följande anslag: till fil. lic. OLOF ANDERSSON och HANS RUNEMARK 500 kr. för ritning och tryckning av en underlagskarta över Europa i skala 1/10, till fil. mag. ARNE GUSTAVSSON 1.000 kr. för fältundersökningar över *Peronospora*-arterna i Skåne, till fil. kand. NILS MALMER 500 kr. för kostnader för provtagningsmaterial och resor i samband med en undersökning över vissa myrväxters halt av mineralnäringsämnen på olika ståndorter, till prof. HERBERT NILSSON 800 kr. för artificiella bastarderingar i fjällen mellan typer av *Salix*-gruppen *Virescentes*, till laborator HUGO SJÖRS 120 kr. för kostnader för fosfat- och kalianalyser av naturliga humusjordar, till sektionen Skånes Flora 800 kr. för täckande av merkostnader vid undersökning av floran inom olika delar av Skåne.

Från Hierta-Retzius stipendiefond har utdelats bl.a. följande stipendier: till fil. dr INGVAR GRANHALL 2.000 kr. för undersökningar över inflytandet av fysiologiska faktorer på växtens känslighet för gamma- och neutronstrålning, till laborator AXEL NYGREN 2.000 kr. för undersökningar av inter- och intraspecifika bastarder inom släktet *Melandrium*, till docent GUNNAR HARLING 2.000 kr. för detaljteckningar till en monografi över familjen *Cyclanthaceae*, till docent MATS WÆRN 1.700 kr. för algologiska undersökningar vid Sveriges västkust.

Ur stiftelsen Lars Hiertas Minne har bl.a. lektor ALF LILJEFORS erhållit ett anslag på 400 kr. för att på Åland studera och insamla material av *Sorbus*-hybrider.

Från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse har bl.a. utdelats 100.000 kr. till Uppsala universitet för restaurering av orangeribyggnaden i Linnéträdgården och 8.000 kr. till laborator WILHELM RODHE för undersökning av fytoplanktonproduktionen och dess betingelser i sjön Erken.

#### Corrections.

- p. 82. Palynology: Aspects and Prospects. III., read IV.
- p. 82, line 13, read p. 83.
- p. 82, line 16, read p. 89.
- p. 90, line 28, read 1953.

