

# Über Blattsegmentierung bei *Carludovica palmata* R. et P.

Von D. ROSÉN.

Von der Gattung *Carludovica* R. et P. sind gegenwärtig etwa 40 Arten beschrieben worden, die alle ihre Heimat in den tropischen Teilen Amerikas haben. Die floralen und fruktifikativen Organe sind sehr einheitlich beschaffen. Der Bau des Stammes und des Blattes weist dagegen eine gewisse Variation auf, worauf sich auch die Unterscheidung der einzelnen Arten gründet.

Die Blätter von *Carludovica* erinnern ihrer äussern Form nach sehr an die Blätter der Palmen, und auch in anatomischer Hinsicht herrscht zwischen ihnen nach DRUDE eine grosse Übereinstimmung vor. Es gibt sogar ein besonders wichtiges Moment der Übereinstimmung betreffs der Entwicklungsgeschichte des Blattes, während bei allen andern Pflanzen (vielleicht mit Ausnahme gewisser Araceen) die Blattlappen durch eine Verzweigung der Kanten bei dem sehr jungen Blatte entstehen, werden sie bei *Carludovica* gleich wie bei den Palmen dadurch gebildet dass — infolge eines organischen Prozesses — die ursprünglich ungeteilte Blattfläche in eine grössere oder kleinere Anzahl Scheiben aufgeteilt wird.

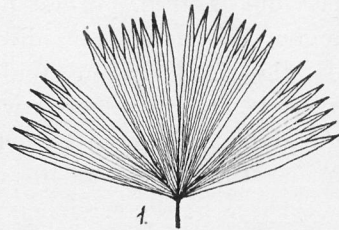


Fig. 1. Blatt von *Carludovica palmata*.

Während die Entwicklungsgeschichte des Blattes bei den Palmen der Gegenstand des Studiums einer grossen Anzahl Forscher als von MOHL, GOEBEL, EICHLER, NAUMANN, DEINEGA, MICHEELS u. a. gewesen ist, ist die Blattentwicklung bei *Carludovica* von nur einigen wenigen behandelt worden und zwar gewöhnlich im Zusammen-

hang mit Untersuchungen über die Palmenblätter. Der erste, der die Blattentwicklung von *Carludovica* untersucht hat, ist TRÉCUL. In seinem im Jahre 1853 herausgegebenen Werke »*Mémoire sur la formation des feuilles*» stellt er die Blattentwicklung bei *Carludovica palmata* unter eine als parallel bezeichnete Art von Blattformation ein, die nach demselben Forscher für eine grosse Zahl von Monokotyledonen charakteristisch ist. Zur übrigen fehlen alle näheren Angaben über die Blattentwicklung dieser Gattung.

Durch Untersuchungen von EICHLER, NAUMANN und MICHEELS haben wir zuerst eine eingehendere Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Blattes bei *Carludovica* erhalten. Auf Grund dieser Forschungen wissen wir, dass die Blattanlage erst das Aussehen einer warzenförmigen Erhöhung hat, die sich bald zu einem unvollständig ringförmigen Wulst um den Vegetationskegel entwickelt. Der obere etwas zugespitzte Teil der Blattanlage ist anfänglich schlicht aber erscheint bald gefalten an der Innen- wie an der Aussenseite.

Diese Falten erreichen indessen die Blattkante nicht, sondern ein schmaler Rand verbleibt glatt. Aus der oberen gefalteten Partie wird die Blattscheibe entwickelt, während die Basis der Blattanlage sich zur Scheide ausbildet. Diese letztere entwickelt sich bei *Carludovica* verhältnismässig kräftig, so dass ihre Kanten sich schliesslich decken. Der Blattstiel entsteht zuletzt durch interkalären Zuwachs. Betreffs der beiden zentralen Punkte in der Entwicklungsgeschichte des Blattes bei *Carludovica*, der Entstehung der Blattfalten und der Segmentierung der Blattscheibe, sind verschiedene Ansichten geäussert worden.

Nach EICHLER geschieht die Blattsegmentierung dadurch, dass gewisse Blattfaltenpartieen vertrocknen und absterben und zwar in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung des Blattes. Bei der Entfaltung des

Blattes geht dann ein Aufritzen an diesen Stellen vor sich. Eine entgegengesetzte Auffassung von der Segmentierung der Blattscheibe enthält NAUMANNS Arbeit »Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Palmenblätter«. Neben der Entwicklung der Palmenblätter hat auch NAUMANN die Blattentwicklung der *Carludovica palmata*, *rotundifolia* und *Moritziana* untersucht. Er hält sich hauptsächlich bei der ersten auf. Nach NAUMANN geschieht die Segmentierung durch eine Spaltung des lebendigen Gewebes der Blattfalten (»durch Auseinanderweichen von Zellen«). MICHEELS scheint dem eigentlichen Segmentierungsprozess weniger Gewicht beizumessen.

Um den Charakter dieses Segmentierungsprozesses zu erforschen, habe ich Untersuchungen darüber an *Carludovica palmata* vorgenommen. Zu einem frühen Stadium ist die gefaltene Blattscheibe noch ganzflächig. Die Blattfaltenpartien, die später aufgeteilt werden, bleiben indessen ziemlich bald in ihrer Entwicklung zurück. Auf einer späteren Entwicklungsstufe beginnt nun ein Desorganisationsprozess. Dieser besteht darin

dass das Gewebe in bestimmten Blattfaltenpartien einschrumpft und abstirbt, so dass schliesslich nur dünne bräunliche Partien überbleiben (Fig. 3 c—d). Bei der Entfaltung des Blattes geht auf mechanischem Wege ein Aufritzen längs dieser desorganisierten Stellen vor sich.

Der Medianeinschnitt entsteht durch Desorganisation einer Blattfaltenpartie auf der Unterseite des Blattes (Fig. 3 d), alle Seiteneinschnitte rühren hingegen von Falten der Oberseite her (Fig. 3 c). Über die Kanten der so gebildeten Blattlappen bildet sich keine neue Epidermis. Sie sind zugespitzt und besitzen zu äusserst eine Partie des desorganisierten Zellengewebes.

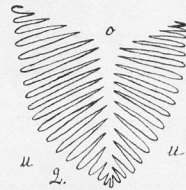


Fig. 2. Querschnitt durch Blatt von *Carludovica palmata* im Knospens stadium (schematisiert); o Oberseite, u Unterseite des Blattes.

NAUMANN'S Ansicht, dass die Blattsegmentierung durch Spaltung des lebenden Gewebes der Blattfalten sei, hat sich somit als unrichtig erwiesen, während EICHLERS gestützt worden ist.

Die Blattfaltenpartieen, die nicht der Desorganisation verfallen, entwickeln sich ziemlich kräftig. Auf der

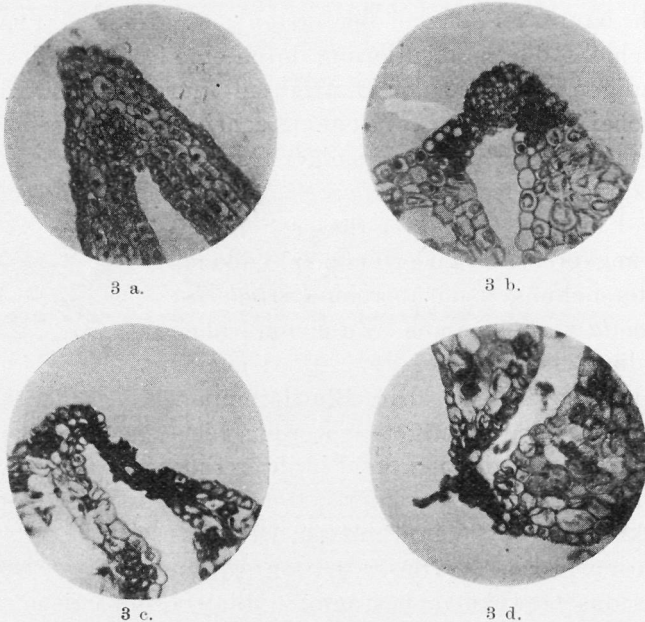


Fig. 3. Querschnitt durch die Falte eines Blattes von *Carludovica palmata*; a kurz vor dem Beginn des Desorganisationsprozesses; b—c verschiedene Stadien der Desorganisation; d desorganisierte Blattfalte; a—c Falten auf der Oberseite des Blattes; d auf der Unterseite. a,  $\frac{300}{1}$ ; b—d,  $\frac{215}{1}$  (Lundquist Mikrophoto).

Oberseite treten sie als zugespitzte, auf der Unterseite als abgerundete Rippen auf.

Durch den Desorganisationsprozess wird der eigenümliche Umstand erklärt, dass bei *Carludovica* die Einschnitte an den Endpunkten gröberer Blattnerven endigen, statt dass sie zwischen diese reichen.

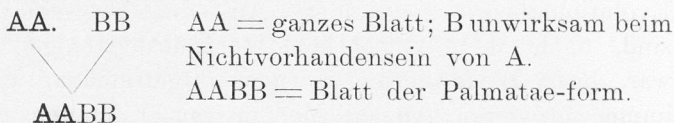


Nachdem durch die Untersuchungen HERIBERT-NILSSONS und anderer DE-VRIES' *Oenothera*-Mutationen unhaltbar zu sein scheinen, können wir mit Bestimmtheit keine andre Möglichkeit positiver Formenbildung bezeichnen als die der Kombination bereits vorhandener Anlagen. LOTZKY hat neulich auf diese Basis eine neue Evolutionstheorie gegründet. Aus den Uroorganismen sind, nachdem geschlechtliche Vermehrung eingetreten war, durch Bastardierung Formen aufgetreten mit einer immer grösseren Anzahl Mendelscher Einheiten oder Faktoren. Von den in erster Linie entstandenen Zygotindividuen erhalten wir durch Spaltung teils heterozygote, aufs neue sich spaltende Formen, teils homozygote, diploide Arten z. B. AABB, BBCC, AACC usf. Durch fortgesetzte Kombination erhalten wir tri- und tetraploide und späterhin Arten mit einer stets höheren Anzahl Faktoren.

Die Faktoren, die nach den Mendelschen Forschungen den verschiedenen Eigenschaften zugrunde liegen sollen, können — was ihr Aktivvermögen betrifft — von einander abhängig oder unabhängig sein. Zur ersteren Sorte gehören die sog. Ketten- und Hemmungsfaktoren. Die Aktivität der Hemmungsfaktoren gründet sich natürlich auf das Vorhandensein der Faktoren für die Anlagen, auf die sie hemmend wirken. In entsprechender Weise verhalten sich die Kettenfaktoren. Nehmen wir nun an, dass die Entwicklung sich in Gemässheit mit der Theorie Lotzys vollzieht, erhalten wir während der Phylogenese Arten, die eine stets grössere Anzahl ihrem Aktivitätsvermögen nach von einander abhängigen Faktoren enthalten. Die Eigenschaften, die durch diese Faktoren bedingt werden, treten hierbei in der Folge in einer bestimmten Richtung auf.

Als zugrunde liegend für den Desorganisationsprozess bei *Carludovica palmata* werden wir einen oder mehrere Faktoren annehmen dürfen, die unter normalen

Verhältnissen hemmend wirken auf die Entwicklung der Blattfaltengewebes. Unabhängig von der Anzahl solcher Faktoren müssen während der Phylogenese Formen mit ganzen Blättern den Palmatae-Formen voraufgegangen sein. Die Phylogenese gestaltet sich somit schematisch folgendermassen:

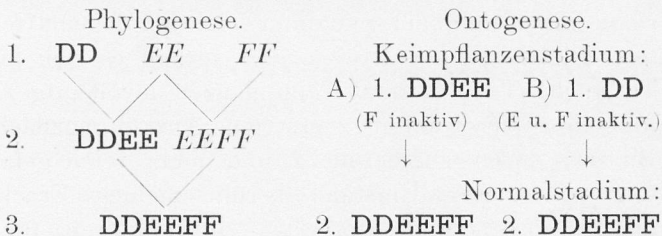


Oben ist betont worden, dass gewisse Faktoren (Ketten- und Hemmungsfaktoren) nur wirksam sein können im Falle, dass einer oder mehrere andere bestimmte Faktoren zu gleicher Zeit vorhanden sind. Auch wenn dieses der Fall ist, brauchen indessen diese Faktoren in Übereinstimmung mit den ihrem Aktivitätsvermögen nach von einander unabhängigen Faktoren nicht immer dem Äusseren nach wirksam zu sein. Dazu sind stets gewisse Bedingungen erforderlich. BAUR betont diesen Umstand und schreibt den Faktoren das »Vermögen« zu die in Rede stehende Eigenschaft auszubilden. Unter abnormen Verhältnissen z. B. im Keimpflanzen- oder Jugendstadium dürften einige Faktoren oft inaktiv verbleiben. Gerade wie die die Blattformen bedingenden Faktoren ihrem Aktivitätsvermögen nach von einander abhängig oder unabhängig sind, scheint sich mir die Ontogenese zur Phylogenese in folgender Weise zu verhalten!

### I. Abhängige Faktoren.

Werden die Blattformen durch eine Reihe von Faktoren bedingt, die ihrem Aktivitätsvermögen nach von einander abhängig sind z. B. D, E und F und einem oder zwei davon, z. B. F oder E und F verbleiben inaktiv, so erhalten wir Blattformen, bedingt

durch DE bzw. D, die sowohl den Eigenschaften wie dem Zeitpunkte nach mit den während der Phylogenese entstandenen übereinstimmen. (Vgl. untenstehender Schema!). *Wir erhalten demnach im Keimpflanzenstadium eine Rekapitulation der Phylogenese.*



Der Faktor E ist nur beim Vorhandensein von D wirksam, der Faktor F nur bei gleichzeitigem Vorhandensein von sowohl D wie E. Während der Phylogenese sind daher nur die mit gesperrtem Stil bezeichneten Formen neue morphologische Arten.

## II. Unabhängige Faktoren.

Werden die Blattformen bedingt durch die ihrem Aktivitätsvermögen nach von einander unabhängigen Faktoren D, E und F und eine oder andere davon z. B. F bleibt inaktiv während des Keimpflanzenstadiums, so stellt sich die Sache etwas anders. Die vom Faktor F bedingte Eigenschaft tritt somit während der Ontogenese später als die von D und E bedingten auf. Aber das braucht keineswegs der Fall während der Phylogenese zu sein. Nur in dem Falle, dass die für die Aktivität des Faktors F notwendigen Bedingungen während der Phylogenese später eintreten als für D und E, stimmt die Ontogenese mit der Phylogenese überein. Treten indessen diese Bedingungen während der Phylogenese früher für F oder gleichzeitig für die verschiedenen Faktoren ein, so weicht die Ontogenese mehr oder weniger von der Phylogenese ab. HÄECKEL begreift solche Zeitverschiebungen während der Ontogenese unter der

Bezeichnung *Heterochronie*. Diese Erscheinungen scheinen mir also durch die Mendelschen Forschungen eine zufriedenstellende Erklärung zu erhalten.

Da die Blattform von *Carludovica palmata* durch von einander abhängige Faktoren bedingt wird, können somit im Keimpflanzenstadium leicht phylogenetisch ältere Blattformen auftreten. So verhält es sich in der Tat auch! TH. HOLM hat Keimpflanzen davon aufgezogen und diese entwickelten zuerst eine Anzahl ganzflächiger Blätter, denen später mehr und mehr reich gelappte folgten. Dieser Umstand beruht meines Erachtens darauf, dass der Faktor (bzw. die Faktoren) für den Desorganisationsprozess in diesem Stadium inaktiv ist (bzw. sind) und die dadurch entstandene Eigenschaft muss von phylogenetischem Charakter sein.

Im Keimpflanzen- und Jugendstadium einer grossen Anzahl von Pflanzen hat man vom normalen Typus abweichende Blattformen. Die Forscher auf diesem Gebiete GOEBEL, SCHÄFFER, JACKSON, DIELS u. a. haben die verschiedensten Ansichten vertreten betreffs der phylogenetischen Charakters dieser Blattformen. Ich habe hiermit im Zusammenhange mit einer Berichterstattung über meine Untersuchungen betreffs der Blattentwicklung bei *Carludovica palmata* einige Resultate der Mendelschen Forschung hervorheben wollen, die mir geeignet zu sein scheinen in befriedigender Weise diese Erscheinungen zu beleuchten.

---

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht dem Direktor des Botanischen Staatsinstitutes zu Hamburg, Herrn Professor Dr H. WINKLER, der mir in entgegenkommender Weise das Untersuchungsmaterial zur Verfügung gestellt hat, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

---

## Litteraturverzeichnis.

- BAILLON: Monographie des Cyclanthacées. — Histoire des plantes XIII.  
 BAUR: Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin 1911.  
 BEISSNER: Über Jugendformen von Pflanzen, speciell von Coniferen.  
 — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VI, 1888.  
 COWELL: Two new *Carludovicas* from the Island of St Kitts. —  
*Torreyia* III, 1903.  
 DEINEGA: Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des  
 Blattes und der Anlage der Gefässbündel. — *Flora* 85, 1898.  
 DIELS: Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. Berlin 1906.  
 DRUDE: *Cyclanthaceæ* (Engler u. Prantl: Die natürlichen Pflanzen-  
 familien II, 3, 1889. Ergänzungsband 1897).  
 —: *Cyclanthaceæ*. *Flora Brasiliensis* III, 2.  
 —: Ueber den Bau und die systematische Stellung der Gattung  
*Carludovica*. — *Botan. Zeitung* 1877.  
 EICHLER: Zur Entwicklungsgeschichte der Palmenblätter. — Ab-  
 handl. der Königl. Akad. der Wissensch. zu Berlin, 1885.  
 v. ETTINGHAUSEN und KRAŠAN: Untersuchungen zur Ontogenie und  
 Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. —  
 Denkschr. Kais. Akad. Wissensch. Wien. Math. naturw. Kl.,  
 Bd. LVII, 1890.  
 GOEBEL: Organographie der Pflanzen. Jena 1898—1901.  
 —: Über die Jugendzustände der Pflanzen. — *Flora* 72, 1889.  
 —: Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane  
 (Schenk: Handbuch der Botanik III, 1), 1883.  
 HAECKEL: *Anthropogenie*, 5te Auflage, Leipzig 1903.  
 —: *Generelle Morphologie*. 1865.  
 HAGEDOORN: *Autokatalytical Substances*. A Biomechanical theory  
 of inheritance and evolution. — Vorträge und Aufsätze über  
 Entwicklungsmechanik der Organismen, Heft. XII. Leipzig  
 1911.  
 HERIBERT-NILSSON: Die Variabilität der *Oenothera Lamarkiana* und  
 das Problem der Mutation. — *Zeitschr. für ind. Abstam. u.*  
*Vererb.*, Bd. VIII, 1912.  
 HILDEBRAND, FR.: Einige Beobachtungen an Keimlingen und Steck-  
 lingen. — *Botan. Zeit.* 1892.  
 —: Ueber die Jugendzustände solcher Pflanzen, welche in Alter  
 vom vegetativen Charakter ihrer Verwandten abweichen. —  
*Flora* 1875.  
 HOLM, TH.: Contributions to the knowledge of some North-American  
 plants. — *Memoirs of the Torrey Botanical Club* vol. II, n:o  
 3, 1898.  
 JACKSON: Localized Stages in Development in Plants and Animals.  
 — *Memoirs Boston Soc. Nat. Hist.* V, 4.  
 KAUFHOLTZ: Beiträge zur Morphologie der Keimpflanzen. Inaug.-  
 diss. Rostock 1888.  
 KLOTSCH: Beiträge zu einer Flora der Aequinoctial-Gegenden der  
 neuen Welt. *Linnæa* XX, 1847.  
 LINDMAN: Einige neue Brasilianische *Cyclanthacées*. — *Bihang till*  
*K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar* Bd. 26, Avd. III, n:o 8, 1900.  
 LOTZY: *Cyclanthaceæ* (Vorträge über Botanische Stammesgeschichte  
 III, 1. Jena 1911).



- LOTZY: Versuche über Artbastarde und Betrachtungen über die Möglichkeit einer Evolution trotz Artbeständigkeit. — Zeitschr. für ind. Abstam. u. Vererb., Bd. VIII.
- : Vorlesungen über Descendenztheorien mit besonderer Berücksichtigung der botanischen Seite der Frage. Jena 1906.
- LUBBOCK: A Contribution to our knowledge of Seedlings. London 1892.
- MENDEL: Versuche über Pflanzenhybriden, Zwei Abb. (1865—69). — Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. n:o 121.
- MICHELS: *Carludovica plicata* Kl. Exquisse anatomique d'une Cyclanthacée. — Bull. Soc. Linn. Normandie. Ser. 5, 1901.
- : Contribution à l'étude anatomique des organes végétatifs et floraux chez *Carludovica plicata* Kl. — Arch. d. L'Inst. Bot. L'Université Liège. Vol. II. 1900.
- NAUMANN: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Palmenblätter. — Flora 1887.
- v. OVEN: Beiträge zur Anatomie der Cyclanthaceæ. — Inaug. diss. Jena 1905.
- PORSCH: Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie. Jena 1906.
- RÄDL: Geschichte der Biologischen Theorien. Leipzig 1905—09.
- ROSÉN: Mendelismen och den biogenetiska grundlagen. Botan. Notiser 1914.
- : Några iakttagelser öfver *Anemone Hepatica* L. — Botan. Notiser 1911.
- SCHÄFFER: Über die Verwendbarkeit des Laubblattes der heute lebenden Pflanzen zu phylogenetischen Untersuchungen. — Abhand. v. d. Hamburger Naturwiss. Verein., Bd. XIII, 1895.
- TRÉCUL: Mémoire sur la formation des feuilles. — Ann. des sciences naturelles 3:e série, v. XX, 1853.
- WAGNER: Eine neue *Carludovica*. — Allg. bot. Zeitschr. V, 1899.
- WINKLER, A.: Die Keimpflanze des *Sarothamnus vulgaris* Wimm. im Vergleiche mit der des *Ulex europaeus* L. — Verh. Naturhist. Verein der Rheinlande, Bd. 37, 1880.
- : Die Keimpflanzen der Koch'schen Clematis-Arten. — Verh. Bot. Ver. Brandenburg, Bd. XXIX, 1887.
- DE VRIES: Die Mutationstheorie I, II. Leipzig 1901 u. 1903.
- : Gruppenweise Artbildung. Berlin 1913.

---

**Resestipendier i Norge** 1914. Af Statens stipendier: Konservator OVE DAHL 200 kr. till fortsatta undersökningar i Finnmarken; kand. real. B. KAALAAS 200 kr. till bryologiska undersökningar i västra Norge; prof. N. WILLE 200 kr. till insamling i sydliga Norge för botaniska museer och den botaniska trädgården och 600 kr. till studier vid amerikanska botaniska museer. Af prof Rathkes legat: Kand. real. BERNT LYNGE 400 kr. till en lichenologisk resa i Tromsö amt; amanuens THEKLA RESVOLL 200 kr. till fortsatta studier öfver fjällväxternas biologi; kand. real. HANNA RESVOLL-HOLMSEN 350 kr. till statistiska undersökningar af växtsamfunden i Dovretrakterna.

## Spridda bidrag till Smålands, Blekings och Ölands flora.

Af FREDRIK HÅRD AF SEGERSTAD.

En följd af år har förf. företagit resor i sydöstra Sverige i afsikt att noggrannare bestämma gränserna för några växtgeografiskt intressantare växters utbredningsområden. Utom de rön, som härutinnan gjorts, och som sedan i annat sammanhang komma att publiceras, har jag därunder gjort åtskilliga anteckningar, som kunna vara af ett visst värde, och som jag ber att få meddela.

Från sydöstra Kronobergs län ha resor företagits till Herråkra och Ronneby, våren 1911; mellersta Kalmar län och Öland sommaren 1911; längs Kalmar läns västra gräns, öfver Eksjö och upp mot Grenna, med understöd af Kungl. Vetenskapsakademien 1912; genom östra Kronobergs och sydöstra Jönköpings län ned till Oskarshamn försommaren 1913 och utmed Kronobergs läns södra gräns till trakten af Älmhult efter sommaren 1913; i det inre Småland 1914.

Fet stil anger att växten — så vidt jag vet — är ny för ifrågavarande län.

Samtliga uppgifter äro grundade på egna iakttagelser. Då annat ej särskildt uppgifves äro lokalerna belägna inom Småland.

*Tussilago farfara* L. — I SCHEUTZ' smålandsflora af 1864 uppgifves den för »Lerjord sällsynt». I Botaniska Notiser för år 1871 säger samme förf.: »har i senare tid spridit sig högst betydligt» I en förteckning af 1874 öfver Elmeboda socken står den ej upptagen, men är där numera ej sällsynt. För öfrigt är den iakttagen på en mängd ställen i inre Småland t. ex. Ljuder, nära Frinnyrd stn., Solberga, Rydaholm, Ås etc.

**Carduus acanthoides** L. — Alfvesta stn., måttl.

*Cirsium heterophyllum* (L.) ALL. — S. Hestra sn.

*C. arvense* (L.) SCOP. v. *incanum* FISCH. — Elmeboda. Sannolikt t. a. i sydöstra Kronobergs län.

*Lappa officinalis* ALL. — Öl. Mörbylånga.

*Tragopogon pratensis* L. — Hofmantorp, måttl., Ideboås i Elghult sn.

*Leontodon hispidus* L. v. *hastilis* L. — Vinnamåla i Elmeboda sn., måttl.

*Hypochaeris radicata* L. — I norra Almunnsryd sn., i västra Härlunda sn., Kristvalla.

*H. glabra* L. — På högt liggande åkrar (omkr. 190 m.) kring Perstorp i Södra Sandsjö sn. samt i angränsande trakter af Tingsås sn.

*Galium mollugo* L. — I SCHEUTZ' smålandsflora af 1857 står den blott upptagen för Kalmar och Vimmerby. I samme författares flora af 1864 ytterligare för Visingsö. Först 1878 uppgifver han den för Växiö, dit den skulle spridit sig med Carlskrona—Växjö järnväg. Numera är den ej sällsynt i Småland t. ex. Linneryd, Ingelstad, Ör, Moheda, Långasjö (ELGGVIST), Dädesjö, trol. tillfällig (J. P. GUSTAFSSON), Nybro (S. MEDELIUS), Oskarshamnstrakten t. a. (O. KÖHLER) o. s. v.

*G. silvestre* POLL. — Ör.

*G. saxatile* L. — Amundshylte i Härlunda sn.

*Plantago media* L. — Korsberga kyrkogård, talrikt.

*P. coronopus* L. — Öl. Borgholm, måttl.

*Litorella lacustris* L. — Helgasjöns västra strand, Lenhofda.

*Lathraea squamaria* L. — Elmeboda prästgård, måttl.

*Linaria striata* (LAM.) DC. — Öl., Mörbylånga på banvallen, talr.

*Veronica Tournefortii* GMEL. — Öl. Borgholm, talr.

*Ver. opaca* FR. — T. a. i sydöstra Kronobergs län såsom ogräs.

*Euphrasia tenuis* (BRENN.) WETTST. — Herråkra vid Fibble källa.

**Datura stramonium** L. — Trädgården i Ökna komministersgård, där den enl. komminister K. G. BERGQVIST på 1890-talet uppträdde på en sandgång och sedan spridt sig.

*Lamium purpureum* L. f. *flor. alb.* — Kupramåla i Elmeboda sn.

*Lithospermum arvense* L. — Saknas i södra Kronobergs län ell. är sälls. t. ex. Långasjö. Norrut blir den mer vanlig t. ex. Herråkra och Dädesjö liksom söderut mot blekingska kustbygden.

*Armeria vulgaris* WILLD. — Forshult  $\frac{3}{4}$  mil väster om Oskarshamn,  $\frac{1}{4}$  mil norr om Trekantens stn.

*Oxycoocus microcarpus* TURCZ. — Fagerhult.

*Lythrum salicaria* L. f. *cordatum* AHLFV. — Bl. Tvegölja nära Carlskrona.

**Levisticum officinale** KOCH. — Björka i Bälaryd sn., enst.

*Cicuta virosa* L. — Räfvemåla i Elmeboda sn.

*Epilobium obscurum* SCHREB. — T. a. i östra Kronobergs län.

*Viola canina* L.  $\times$  *riviniana* RCHB. f. *subriviniana* — Kylleskruf i Lenhofda sn.

*Malva moschata* L. — Ökna.

*Radiola linoides* ROTH. — Sänneshult i östra Virestad sn.

*Linum catharticum* L. f. *minimum* C. HN. — Öl. Ottenby.

*Vicia cassubica* L. f. *pubescens* CELAK. — Blek. Ronnebytrakten flerestädes, t. ex. bergen norr om Brunns-parken.

*Alchemilla filicaulis* BUS. — Herråkra t. a.

*A. acutangula* BUS. — Hofmantorp och Herråkra flerestäder.

*A. pastoralis* BUS. — I östra Kronobergs län förekommer den ej sydligare än vid Hofmantorp.

*Rubus plicatus* VHE. — Almunsryd.

*Potentilla arenaria* BORKH. — Bl. Ronnebytrakten t. a.

*Geum rivale* L  $\times$  *urbanum* L. f. *suburbanum* — Öl. Thorslunda, måttl.

*Prunus padus* L. — Bl. Ronnebytrakten allmän, ej r., såsom C. G. Westerlund uppgifvit i sitt arbete »Ronnebytraktens Fauna och Flora» 1890.

*Sempervivum tectorum* L. — Kring ruinerna af ett torp mellan Mörtlek och Raneskruv i Åsheda sn.

*Sisymbrium altissimum* L. — Kalmar, talr.

*Teesdalia nudicaulis* (L.) R. BR. — På banvallen 2 km. söder om Lessebo, måttl.

*Subularia aquatica* L. — Åsheda, Almunsryd.

*Berteroa incana* DC. — Almunsryd, flerstädes.

*Cochlearia anglica* L. — Öl. St. Rör, enst. 1904.

**Papaver dubium** L. — Alfvesta, måttl.

*Ranunculus lingua* L. — Almunsryd i Mörrumsån.

*Batrachium paucistamineum* (TAUSCH.) GELERT — Sälls. i östra Kronobergs län t. ex. Fibble källa i Herråkra måttl., Långasjö (ELGQVIST).

*B. peltatum* (SCHRANK) GELERT. — H. o. d. i östra Kronobergs län.

**Stellaria holostea** L. — Söder om Ulfö stn. kring banvallen, måttl. Ehuru denna art ej står i SCHEUTZ' flora af 1864 uppper ELMQVIST den från Elmeboda 1874 och ELGQVIST från Långasjö 1911. I tryck har jag dock aldrig sett den uppgifven för Kronobergs län.

*Rumex crispus* L. — I SCHEUTZ' flora af 1864 står för denna art: »sälls. Växjö, Ljuder.» Ätminstone i östra Kronobergs län tycks detta ej vara förhållandet. Den är nämligen där antecknad från Tingsryd, S. Näs-hult, Åsheda, Målerås stn., Ideboås i Elghult sn., Ulfö i V. Thorsås sn., Långasjö (ELGQVIST).

*Betula nana* L  $\times$  *odorata* BECHST. f. *perodorata* — Björneke i Herråkra sn.

*Populus tremula* L  $\beta$  *villosa* A. F. LANG. — Kyleskruf i Lenhofda sn.



*Salix fragilis* L. × *pentandra* L., ♂. — Blek. Ronneby, spsmt.

*S. aurita* L. × *repens* L. — Björneke i Herråkra sn.

*S. depressa* L. — I östra Kronobergs län endast observerad vid Linnebjörke i Dädesjö sn., ♂ och ♀, spsmt.

*S. nigricans* J. E. SM. — mycket sälls. i östra Kronobergs län: Långasjö, enst.

*Orchis mascula* L. — Blek., Rönninge nära Ronneby.

*C. sambucina* L. — Öjaby.

*Epipactis media* FR. — Ökna, måttl.

*Cephalantera ensifolia* RICH. — Öl., Lundegård.

*Polygonatum multiflorum* (L.) ALL. — Herråkra, Ideboås i Elghult sn.

*Luzula nemorosa* (PALL. 1776) E. MEYER. — Reaby nära Grenna.

*Scirpus mamillatus* LINDB. FIL. — Omkr. 1/4 mil sydväst om Nässjö, Sännessult i Virestad sn.

*Carex Burbaumii* WG. — Öl. Gel i Persnäs sn.

*C. acutiformis* EHRH. — Sydväst om Reaby nära Grenna, talr.

*C. elongata* L. — Skärstad.

*C. teretiuscula* GOOD. — Skärstad.

*Carex remota* L. — Ökna, enst.

*Poa compressa* L. — På banvallen i norra Almunsryd sn.

*Aira praecox* L. — Toftås i Almunsryd sn.

*Milium effusum* L. — Blek., Kjettorp norr om Ronneby.

*Butomus umbellatus* L. — Röttle nära Grenna.

*Potamogeton praelongus* WULFEN. — Fagerhult i sjön Wälen, talr.

*Lycopodium complanatum* L. — Härlunda.

**Död.** VEIT BRECHER WITTRÖCK afled i sitt hem i Bergianska Trädgården vid Stockholm den 1 sept. 1914. Han var född d. 5 maj 1839; efter att ha varit docent och e. o. professor i Uppsala blef han intendent vid Riksmuseets botaniska afdelning 1879 och föreståndare för Bergianska Trädgården vilken senare befattning han bibehöll, då han 1904 afgick med pension från intendentplatsen. I början egnade han länge sin håg åt algologien, men sedan togs hans mesta tid i anspråk af den Bergianska Trädgården, som han utvecklade till en synnerligen både vacker och framstående anstalt. I Acta Horti Bergiani har han framlagt en del af sina där gjorda iakttagelser. Många påbörjade arbeten med talrika afbildningar efterlämnar han, sannolikt ofullbordade.

**Död.** CARL OTTO NORÉN afled i Vänersborg d. 29 aug. 1914. Han var född i Örslösa af Skaraborgs län, blef fil. lic. i Uppsala 1905 och doktor 1907, läroverksadjunkt i Stockholm 1902, lektor i Karlskrona 1911 och i Vänersborg 1914. Han har publicerat flera utmärkta arbeten i Botaniska Notiser 1903 och 1904, Arkiv f. Bot. Bd. 3, Botaniska Studier tillegnade Kjellman, Uppsala Univ. Årsskrift och i Svensk Botanisk Tidskrift 1908.

**Död.** CARL GUSTAF WESTERLUND afled i Norrköping d. 25 maj 1914. Han var född d. 22 juni 1864 i Ronneby, blef student i Lund 1884, fil. kand. 1888, fil. lic. i Uppsala 1894, adjunkt vid läroverket i Hudiksvall 1902 och i Norrköping 1903. Han utgaf 1890 ett arbete om Ronnebytraktens fauna och flora, införde i läroverksprogrammet för Norrköping 1906—1907 sina studier öfver de svenska formerna af *Alchemilla vulgaris*, samt publicerade åtskilliga uppsatser i Botaniska Notiser 1888, 1898, 1903, 1904, 1906, 1909, 1910 och 1911.

**Döde.** 1914. Den 20 febr. prof. WILLIAM WITMAN BAILEY i Providens, R. I., 91 år. — D. 4 mars prof. LEOPOLD DIPPEL i Darmstadt, 87 år. — D. 18 febr. direktor JACQUE HUBER i Para, Brasilien, 47 år. — D. 2 apr. prof. FELIX KIENITZ-GERLOFF i Weilburg, 64 år. — D. 3 apr. JOSEPH ANTHONY MARTENDALE i Kendal, f. d. 19 juli 1837. — D. 10 jan. EDGAR PASCAUD i Bourges. — D. 1 febr. LUDWIG Graf von SARNTHEIM i Prag. — D. 28 apr. prof. PHILIPPE van TIEGHEM i Paris, 75 år.

# Einige morphologische und biologische Studien über *Primula officinalis* Jacq.

VON K. V. OSSIAN DAHLGREN.

Seit längerer Zeit bin ich mit einer embryologischen und zytologischen Untersuchung über die Familie *Primulaceae* beschäftigt und habe dabei meine Aufmerksamkeit speciell auf die oben erwähnte Pflanze gerichtet. Einige Beobachtungen, die nicht mit meiner eben erwähnten Untersuchung im Zusammenhang stehen, werden im Folgenden dargelegt. Ich vill jedoch von Anfang an das Zufällige dieser meiner Studien über *Primula officinalis* betonen. Eine eingehendere und erschöpfendere Behandlung des Themas kann ich deshalb nicht geben, sondern ich beschränke mich darauf, einige zerstreute Beobachtungen mitzuteilen.

## Blütenentwicklung.

Mitteilungen über der Entwicklung der Blüten bei der Familie *Primulaceae* sind gegeben von DUCHARTRE, WIGAND, CRAMER, PAYER, PFEFFER, GRESSNER und FRANK. Da diese Autoren teilweise zu verschiedenen Resultaten gekommen sind, und ich gute Gelegenheit gehabt habe, an Mikrotomschnitten die Entwicklung zu studieren, interessierte es mich, der Ontogenie der Blüten zu folgen.

DUCHARTRE war der erste, der es sicher feststellte, dass die Placenta bei der Familie immer von ihrer Entstehung an und während ihrer ganzen Entwicklung frei ist; in Bezug auf diesen Punkt kamen früher in der Litteratur entgegengesetzte Ansichten vor. In dem von ihm gegebenem Schema über die Entwicklung der verschiedenen Blütenteile sind später nur wenig bedeutende Änderungen vorgenommen worden. Die Fig. 1 zeigt drei Blüten in einem sehr jungen Stadium. Die Differenzierung der verschiedenen Teile hat noch

nicht begonnen. DUCHARTRE glaubte, dass die Kelchblätter zuerst als »un léger bourrelet périphérique et continu», angelegt würden, aus welchem sich sehr bald die fünf Blätter ausbildeten. PFEFFER und PAYER dagegen beobachteten, dass die Kelchblätter bei *Lysimachia*

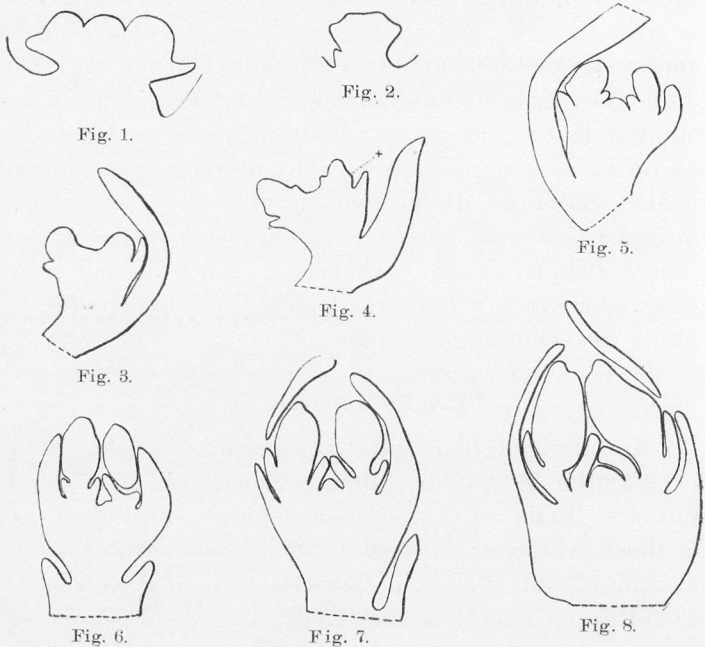


Fig. 1—8 *Primula officinalis*. Vergr. 33:1. Fig. 1. Die ersten Anlagen dreier Blüten. Fig. 2. Die Kelchblätter beginnen zu erscheinen. Fig. 3. Die Höcker aus welchen sich die Staub- und Kronblätter später herausbilden sind zu sehen. Fig. 4. Die letzteren erscheinen in Form kleiner Anschwellungen (X). Die Fruchtwand ist angelegt. Fig. 5. Die Placenta kommt zum Vorschein. Fig. 6. Eine ältere Blüte als die vorhergehende, doch noch ohne Placenta. Fig. 7—8. Spätere Stadien.

*quadrifolia* respective *Samolus Valerandi* von Anfang an ganz selbstständig und mit einer Eivergenz  $\frac{2}{5}$  angelegt werden. Dasselbe habe ich auch bei *Primula officinalis* gefunden, was man am besten an auspräparierten jungen Teilen des unentwickelten Blütenstandes, in direkt auf-

fallendem Licht, beobachtet. Sehr früh jedoch vereinigen sich die basalen Teile der kleinen Kelchhöcker. Fig. 2 zeigt die eben angelegten Kelchblätter.

Kronblätter und Staubblätter werden nicht getrennt angelegt, sondern als gemeinschaftliche (Fig. 3) mit den Kelchblättern alternierende Bildungen. Von diesen bilden sich erst später die Kronblätter, als dorsale kleine Auswüchse aus (Fig. 4 und 5): FRANK, der *Lysimachia vulgaris* untersucht hat, behauptet, dass die ersten Anlagen innerhalb des Kelchkreises die Kronblätter seien, obgleich ihre Unabhängigkeit nicht so auffallend sei »weil sie in die über ihnen stehenden und rasch auf sie folgenden Staminahöcker mit hineingezogen werden, so dass sie eine zeitlang mit diesen einen einzigen Höcker zu bilden scheinen«. Diese Ansicht gründet sich jedoch mehr auf einen Versuch, die Tatsachen anders auszulegen, als auf eine neue Beobachtung. — In diesem Zusammenhang kann erwähnt werden, dass PAYER, der die Entwicklung der Blüten bei *Samolus Valerandi* untersucht hat, mitteilt, dass die Kronblätter dieser Pflanze früher als die Stamina angelegt werden. Die Entwicklung ginge infolgedessen in einer genau akropetalen Reihe. Diese Behauptung kann ich jedoch nicht bestätigen. — Die Corollblätter sind während des grössten Teiles der Blütenentwicklung kleiner als die Staubblätter. Bei GRESSNER habe ich jedoch eine Mitteilung gefunden, dass bei *Cyclamen* die zuerst erwähnten schon in einem sehr jungen Stadium die anderen an Länge übertreffen. An Schnitten durch sehr junge Blüten des *Cyclamen europaeum* habe ich dieselbe Beobachtung gemacht. Auch

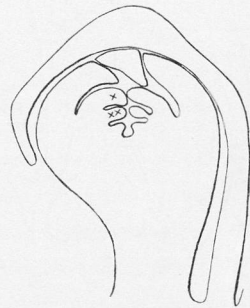


Fig. 9. Längsschnitt einer jungen Blüte von *Ardisia crispa*. x Kronblatt. xx Staubblatt. Vergr. 33:1.



bei *Ardisia crispa* und *Maesa indica*, zu der nahe verwandten *Myrsinaceen* familie gehörend, habe ich dasselbe gesehen (Fig. 9). Die Fruchtwand ist in Form eines Ringwalles angelegt, in dessen Mitte später die Placenta emporwächst (Fig. 6—8). Lobierung der Fruchtwand kommt meistens vor. Diese Erscheinung bei *Primula elatior* und *P. sinensis* deutet nach PFEFFER unzweifelhaft darauf hin, dass fünf mit den Staubfäden alternierende Fruchtblätter vorhanden sind. Jedoch kommen nicht immer fünf getrennte Zipfel auf dem Ringwalle, der die Fruchtwand bildet, vor.



Fig. 10. Die Samenanlagen fangen an, sich zu bilden. Vergr. 33 : 1.

Die weitere Entwicklung der Blüte ist von geringem Interesse. Der eben erwähnte Ringwall fährt fort, über die Placenta emporzuwachsen, um den Griffel zu bilden. Als Erinnerung an seine Entstehung schliesst dieser immer einen Griffelkanal ein, dessen Weite bei verschiedenen *Primulaceen* sehr stark wechselt. Der oberste Teil der Placenta hat niemals Samenanlagen und bildet

einen Auswuchs in dem Griffelkanal. Diese Organisation will ich in einer anderen Arbeit näher beschreiben. Die Entstehung der Samenanlagen ist basipetal (Fig. 10). Ihre histologische Entwicklung ist eingehend von PAX beschrieben. Der Unterschied zwischen den Blüten der langgriffeligen und kurzgriffeligen Form ist erst in einem verhältnismässig fortgeschrittenen Stadium bemerkbar.

## Die Entwicklung der Blüten hinsichtlich der Jahreszeit.

*Primula officinalis* ist bekanntlich ein Repräsentant der Frühlingsflora. Es gibt verhältnismässig wenige Untersuchungen, die die Überwinterungsstadien mehr im Detail behandeln. Einen Teil der Litteratur haben COULTER und CHAMBERLAIN in ihrem bekannten Handbuch zusammengestellt. Aus den gemachten Untersuchungen geht hervor, dass die Gamophytengeneration beim Überwintern der Frühlingspflanzen gar nicht oder höchst verschieden entwickelt sein kann. Meines Wissens, hat niemand ausser MORSE betreffs *Cornus* ein Pflanzenmaterial in dieser Beziehung studiert, das in verhältnismässig kurzen Intervallen während der ganzen kälteren Jahreszeit eingesammelt worden ist, weshalb ich eine solche Untersuchung über *Primula officinalis* vorgenommen habe. Um ein vollständiges Bild der Blütenentwicklung während dieser Zeit zu erhalten, habe ich deshalb alle Monate vom September 1912 bis zum Frühling 1913 Material von *Primula officinalis*



Fig. 11. Längsschnitt durch ein Inflorescenz  
Vergr. 8 : 1.

gesammelt. Dieses stammt von spontan wachsenden Individuen, die auf einem und demselben Rasen im hiesigen botanischen Garten gewachsen sind, also von Exemplaren, die praktisch für ihre Entwicklung dieselben Bedingungen hatten. Die Fixierung ist mit der CARNOYSchen Flüssigkeit ausgeführt.

Die einzelnen Blüten in ein und derselben Inflorescenz sind höchst verschieden entwickelt (Fig. 11). Noch mitten im April kann man manchmal bei demselben Blütenstande Blüten in so gut wie allen früheren Ent-

wicklungsstadien erhalten. Man kann deshalb nicht von *Primula officinalis* sagen, dass die Blüten in einem bestimmten Stadium überwintern. Ich habe jedoch in jeder Kollektion die Blüten besonders untersucht, die am weitesten fortgeschritten waren. Auf diese Weise erhielt man wenigstens ein ungefährliches Mass für den Zeitpunkt, wo eine bestimmte Phase in der Blütenentwicklung zuerst bemerkbar ist. Da die Einsammlung des Materials natürlich auf ziemlich grosse Schwierigkeiten stiess, wenn die Erde gefroren und schneebedeckt war, gründen sich meine Mitteilungen zeitweise leider auf verhältnissmässig wenige Inflorescenzen.

Anfang September war der Blütenstand noch sehr unbedeutend. Während des ersten Teiles des October wurden schon Blüten beobachtet, die so weit gekommen waren wie Fig. 7 zeigt. Mitte November hatte die Inflorescenz eine Länge von 1—2 mm., wie auch BRUN-DIN für Exemplare, die während dieses Monats eingesammelt sind, angiebt. Im Archesporium der Staubbeutel gingen noch Teilungen vor. Die Placenta zeigte noch keine Andeutung von Samenanlagen. Erst zu Anfang des folgenden Monats beobachtete ich Ausbuchtungen auf der Placenta, welche die ersten Andeutungen von Samenanlagen bildeten. Die Pollenmutterzellen waren fertig. Ende Februar, als die Erde gefroren war, beobachtete ich zum ersten Male die Tetradenteilung in den Antheren. In derselben Blüte waren so wohl die beiden meiotischen Teilungen als auch fertiggebildete Tetraden sichtbar. Die beobachteten Kernteilungen konnten nicht während des Auftauens des Blütenstandes vor der Fixierung angefangen haben, denn dieselben Stadien waren auch in Blüten vorhanden, die zur Kontrolle unmittelbar nach der Einsammlung, also noch gefroren, fixiert wurden. Die eben erwähnten Teilungen fingen sicher an, wenn die Temperatur bei irgend einer Gelegenheit in den oberen Schichten der Erde beträcht-

lich höher war als bei der Einsammlung. Bildungen wie Kernspindeln können wohl während einer ziemlich langen Zeit persistieren und die Teilung erst vollenden, wenn passende Temperatur eintritt. In den oben erwähnten Blüten sind die Samenanlagen bedeutend gewachsen. Von den Integumenten sind noch keine Spuren vorhanden, und die Embryosackmutterzelle ist noch nicht bemerkbar.

Nach allen Anzeichen zu urteilen, setzt *Primula officinalis* ihre Entwicklung während der ganzen kalten Jahreszeit fort, wenn nur die Erde nicht gefroren ist. Ohne Schwierigkeit kann man auch während des Winters Exemplare, die im Freien gewachsen sind, im Hause zum Blühen bringen. Zu verschiedenen Jahre und an verschiedenen Orten vollzieht sich deshalb die Entwicklung sicherlich ungleich schnell. — Eine proleptische Entwicklung der Inflorescenzen habe ich bei *Primula officinalis*, *P. acaulis* und *P. auricula* beobachtet. WITTRock hat dasselbe bei *Primula farinosa* gesehen. Von *Primula officinalis* pflanzte ich in den ersten Tagen des Juni im Freien einige sehr junge Exemplare, die während des Winters im Treibhause aufgezogen worden waren. Diese zeigten zufällig Ende Oktober Blüten in Anthese, was natürlich auf der Aufbewahrung während des Winters beruhte. Ich halte es nicht für unmöglich, dass die meisten Blütenknospen dieser Exemplare überwintern können, obgleich sie in einem bedeutend älteren Stadium als normal zu betrachten sind.

### Beobachtungen über die beiden Formen der Pflanze.

Bekanntlich tritt *Primula officinalis* wie so viele andere Repräsentanten der Gattung in zwei Formen auf, der longistylen und der brevistylen. ERRERA hat bei *Primula elatior* in Analogie mit dem Ausdruck »sekundäre Geschlechtscharaktere« einige Merkmale als »Ca-

ractères hétérostyliques secondaires» beschrieben. Hierzu rechnet er die verschiedene Form und Grösse der Narben, Antheren, Kronblätter etc. der beiden Typen, also Eigenschaften, die nicht direkt mit der heterostylen Organisation zusammenhängen (das heisst mit der Ungleichförmigkeit des Pollens und der Narbenpapillen, der verschiedenen Länge des Griffels und der Stellung der Staubfäden).

Es ist recht bemerkenswert, dass ERRERA die Blüten der longistylen Form bei der eben erwähnten Pflanze etwas grösser als die brevistylen gefunden hat. Nach dem er schon 1878 dieses Verhältnis gezeigt hatte, wurde erst im Jahre 1906 ein ausführlicher Bericht hierüber in einer posthumen Arbeit geliefert. Der Kronendiameter der langgriffeligen Blüten ist nach ihm durchschnittlich 28 mm. und derjenige der kurzgriffeligen 19 mm. Wer ohne Kenntnis von dem Vorkommen zweier Pflanzenformen ist und einen Strauss pflückt, wird deshalb unbewusst gerade die longistylen Blütenstände auswählen. »L'homme, véritablement, choisit ici sans choisir», wie ERRERA sich treffend ausgedrückt hat. Als Beweis hierfür führt er mehrere instructive Beispiele an.

Es interessierte mich zu untersuchen, ob etwas ähnliches betreffs der nahe verwandten Art *Primula officinalis* konstatiert werden könnte. Die Blüten können an Grösse ziemlich stark wechseln, aber diese Variation scheint hier bei beiden Blütentypen ungefähr gleich gross zu sein. Ich habe betreffs der Grösse keinen bestimmten Unterschied zwischen ihnen gefunden. DARWIN hat dieselbe Erfahrung gemacht. Er schreibt: »I collected 522 umbels from plants growing in several stations, taking a single umbel from each plant; and 241 were long-styled, and 281 short-styled. No difference in tint or size could be perceived in the two great masses of flowers». Die Experimente, die ich mit ein paar Personen gemacht, haben auch dargelegt dass



kein Bevorzihen des einen Blütentypus stattfindet, obgleich ich anfangs geneigt war, dies zu glauben. In zehn gekauften Sträussen fand ich nämlich 648 longistyle und 541 brevistyle Blütenstellungen. Auf drei ungerührten Stellen, zählte ich die folgende Anzahl Inflorescensen: 262 l., 256 br.; 344 l., 336 br.; 307 l., 293 br. Hier wurden die »schönsten« Blütenstellungen von einem kleinen Kind gepflückt. Das Ergebnis wurde bzw. 18 l., 23 br.; 76 l., 72 br.; 37 l., 35.

Durch die klassischen Untersuchungen DARWINS wissen wir, dass in der Natur die longistyle Form etwas weniger fertil ist als die brevistyle. Er verglich bei *Primula officinalis* das Gewicht der in jeder Kapsel enthaltenen Samen der beiden Formen und fand dabei pr Kapsel eine grössere Zahl für die zuletzt erwähnte Form. Während der Blütenzeit zeichnete ich einige Exemplare der beiden Formen, um nachher die Anzahl der Samen und ihr Gewicht zu untersuchen. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, die reifen Kapseln in Verwahrung zu nehmen, ehe die Samenverbreitung angefangen hatte. Ich kann deshalb hier nur das Gewichtsergebnis mitteilen. Von den eingesammelten in den Kapseln zurückgebliebenen Samen wurden 700 Samen von jeder Form gezählt und gewogen<sup>1)</sup>. Die Samen der longistylen Form wogen durchschnittlich pr Stück 0,001054 Gr. und die des brevistylen Typus 0,000935 Gr. Hiernach zu urteilen wiegen die Samen der longistylen Form mehr als die der anderen, wenn auch der Unterschied im Gewicht verhältnissmässig unbedeutend ist. ERRERA ist, was *Primula elatior* betrifft, zu einem entgegengesetzten Resultat gekommen. Er fand nämlich bei der longistylen Form »les grains moins lourds de quelques pour-cent« als bei der brevistylen.

Da *Primula officinalis* eine heterostyle Pflanze ist,

<sup>1)</sup> Diese Arbeit ist freundlichst von Mag. phil. R. LYCKOU am hiesigen chemischen Institut ausgeführt worden.

sollte man vielleicht von vornherein glauben, dass die legitime Pollination in der Natur allein herrschend wäre. Das ist aber hier nicht der Fall. Wenn man die Narben von Blüten mustert, die im Freien gewachsen sind, bemerkt man so gut wie regelmässig so wohl Pollenkörner von derselben Art wie diejenigen der untersuchten Blume, als Pollenkörner der entgegengesetzten Form. Bei diesen Untersuchungen ist es natürlich notwendig, sehr sorgfältig zu arbeiten, damit nicht bei Einsammlung oder Untersuchung des Materials Staubkörner sekundär auf die Narben kommen.

Trotz aller Vorsichtsmassregeln habe ich doch, wie schon oben erwähnt, am häufigsten beide Pollenarten auf derselben Narbe vertreten gesehen. Auch DARWIN hat die beiden Arten von Staubkörnern auf derselben Narbe beobachtet. ERRERA (1881, 1903) hat dieselbe Beobachtung betreffs *Primula elatior* gemacht. Die blütenbesuchenden Insekten dürften nämlich in den meisten Fällen auch eine illegitime Pollination verursachen. Namentlich ist dies natürlich der Fall bei den kleinen *Physopus*-arten, die oft in grosser Menge in den Blüten zu finden sind.

Durch die Untersuchungen von BATESON und GREGORY wissen wir, dass bei *Primula sinensis* die langgriffelige und kurzgriffelige Form dem MENDELSCHEN Spaltungsgesetze folgen. Die Eigenschaft, kurzgriffelige Blüten zu entwickeln dominiert. RAUNKIAER hat Kreuzungsversuche mit *Primula officinalis* veranstaltet und das folgende Resultat erhalten.

Brevistyle ♀ × brevistyl ♂ gab 3 l. und 5 br.

» ♀ × longistyl ♂ » 30 l. » 37 br.

Longistyle ♀ × longistyl ♂ » 22 l. » 1 br.

Dieser Forscher hat seine Versuche nicht im Lichte der Spaltungsgesetze gesehen und gedeutet. Seine Ziffern deuten jedoch darauf hin, dass die Verhältnisse auch bei dieser Pflanze dieselben sind wie bei *Primula sinensis*.

Die einzige kurzgriffelige Pflanze, die nach der Kombination longistyle ♀ × longistyl ♂ entstand, dürfte wohl durch ein zufällig vorkommendes Pollenkorn von einer kurzgriffeligen Pflanze hervorgebracht sein.

Nach einer legitimen Pollination (longistyle ♀ × brevistyl ♂) erhielt ich 107 Abkömmlinge, von welchen 52 langgriffelige und 55 kurzgriffelige waren.

Die Experimente von STEVENS mit *Fagopyrum* und von DARWIN mit *Primula* und *Linum* deuten darauf hin dass die Staubkörner, die von derselben Form sind wie die der pollinierten Blüte, nicht so schnell keimen oder ihre Pollenschläuche treiben wie diejenigen der entgegengesetzten Form. Höchst wahrscheinlich ist ja auch, dass der Befruchtungsakt und die folgende Entwicklung der Samenanlagen nach legitimer Pollination besser als nach der illegitimen vor sich geht. Man bekommt nämlich nach der letzterwähnten Bestäubungsweise eine geringere Zahl von Samen als nach der Pollination der anderen Art. SCOTT hat sogar gefunden, dass bei *Primula auricula* Bestäubung mit legitimen Pollen von anderen *Primula*-arten ein besseres Resultat ergab als eine illegitime Pollination mit Staubkörnern von denselben Pflanzenspecies. Ich hoffe in Zukunft einige der hier angeführten Tatsachen etwas genauer besprechen zu können.

### Die Keimung der Samen.

Über das Keimen der Samen bei *Primula officinalis* gibt es Mitteilungen von ASTRID CLEVE. Da die Resultate, die ich bei meinen Keimungsversuchen erhalten habe, bedeutend von den ihrigen abweichen, finde ich es angemessen, mit einigen Worten dieses Thema zu berühren. Von einer wildwachsenden longistylen Pflanze wurden am 31 Juli 1912 Samen eingesammelt. Diese wurden am 5 September in Töpfe gesät, die in das

hiesige Frigidarium gestellt wurden, wo die Temperatur während des Winters zwischen 5° bis 7° C. war. Um die Weihnachtszeit — also nach 4 Monaten nur — war allgemeines Keimen eingetreten. Das wachsende Embryo hebt das Samenkorn aus der Erde, und die Herzblätter bleiben lange in demselben zurück. Diese dienen nämlich als Absorptionsorgan des Endosperms.

ASTRID CLEVE hat mit dieser Pflanze zwei Versuche gemacht. Ungefrorene Samen, die im Oktober eingesammelt worden waren, wurden sogleich gesät, und die Töpfe auf demselben Platz wie später die meinigen verwahrt. Das Keimen trifft im Januar nach 15 Monaten ein. Ein anderes Säen, das im Mistbeet ein halbes Jahr später als das eben erwähnte — im März — geschah und bei dem dasselbe Material verwendet wurde, keimte gleichzeitig, also nach Verlauf von 10 Monaten nur. SYLVÉN hat im Frühling keimende Samen in der Natur gesehen.

In Folge dieser Resultate schreibt sie (ins Deutsche übersetzt): »Findet ein entsprechendes Verhältnis in der Natur statt, würden also die Samen, nachdem sie im Sommer oder Herbst verbreitet worden sind, zweimal überwintern und dann früh im nächsten Frühling fertig sein, zu keimen. Man kann jedoch vermuten, dass die Samen, nachdem sie einen ganzen Winter dem Frost ausgesetzt gewesen sind, während der ersten Vegetationsperiode nach derjenigen, in welcher sie gereift sind Keimungsfähigkeit erhalten. Eine solche Vermutung scheint jedoch nicht sehr wahrscheinlich zu sein«. Wie aus meinen Keimungsversuchen hervorgeht, gibt es jedoch offenbar kein Hindernis, dass der letzte Fall eintreffen könnte. Die Verhältnisse, die den höchst auffallenden Unterschied in dem Resultat unsrer Untersuchungen veranlasst haben, ist auf einzig speculativem Wege sehr schwer auf die Spur zu kommen. Natürlich können hier nur fortgesetzte Experimente vollständige Klarheit bringen.

Die von mir aufgezogenen Pflanzen wurden im Frühling 1913 auf ein sonniges Gartenfeld ausgepflanzt und entwickelten sich kräftig. Wie erwähnt kamen sie dann teilweise im Spätherbst desselben Jahr zum Blühen. Es muss bemerkt werden, dass SYLVÉN glaubt, das erste Erstarkungsstadium in der Natur dauere mehrere Jahre.

### Einige teratologische Bemerkungen.

Der eigentümliche Blütenbau der *Primulaceen* hat verursacht, dass man nach Missbildungen gesucht hat, die mithelfen könnten, ihre Morphologie zu erklären, und das häufige Vorkommen von diesen hat direkt die Entstehung einer bedeutenden Litteratur, die die Teratologie behandelt, veranlasst. Ich führe das grosse Werk PENZIGS an, wo die meisten Berichte zusammengestellt sind. Bei *Primula officinalis* werden nicht selten polymere und oligomere Blüten angetroffen; petaloide Kelchblätter (Fig. 12) sind beobachtet, die Verwandlung der Staubfäden in Kronblätter und die Vergrünung der Blüten sind beschrieben. Es ist nicht meine Absicht, eine eingehendere Beschreibung der Blütenteratologie zu geben. Ich habe die Missbildungen nur nebenbei studiert.

Adesmie ist eine nicht seltene Erscheinung. Fig. 13 zeigt eine tetramere Blüte, wo die beiden Perianthenkränze auf einer Seite der ganzen Länge nach offen sind. Das Gynöceum war rudimentär und nur zwei Staubfäden waren ausgebildet. Gewisse Individuen zeigen manchmal eine bemerkenswerte Neigung zur Freiblättrigkeit. Ähnliche Verhältnisse habe ich auch für *Campanula patula* mitgeteilt.

Eine recht eigentümliche Monstrosität ist auf Fig. 14 abgebildet. Anstatt einer normalen Inflorescenz wurde nur diese Bildung entwickelt. Sie bestand aus einem 9-blättrigen Calyx, an einer Stelle offen, inner-



halb dessen sich ein Synanthium befand, das aus zwei kleinen und ziemlich deformierten Blüten gebildet war. Der Kelch war, wie erwähnt, beiden gemeinschaftlich. Mehrere Blüten innerhalb eines gemeinschaftlichen Kelches sind vor ein paar Jahren von SCHMIDT notiert worden. Ab und zu werden Blüten besonders bei longistylen Individuen angetroffen, wo das Gynöceum schon früh in seiner Entwicklung stehen geblieben ist (Fig. 15). Die übrigen Blütenteile waren normal ausgebildet.

Fig. 16 zeigt einen Längsschnitt durch eine ziemlich eigenartige Blüte. Sie muss nämlich als »equalstyled« bezeichnet werden. Auf einer Pflanze mit normal ent-

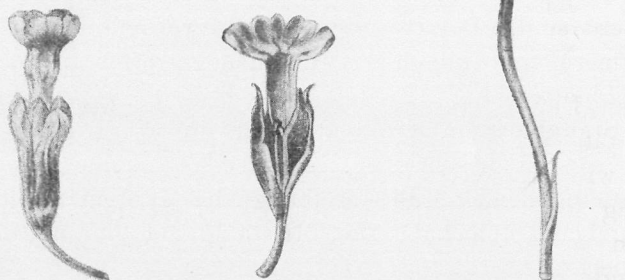


Fig. 12. Blüte mit petaloiden Kelch. Nat. Gr. Fig. 13. Adesmische Blüte. Nat. Gr. Fig. 14. Monströse Blütenentwicklung. Erklärung im Texte. Nat. Gr.

wickelten, longistylen Blüten, fand ich zwei solche Blüten. WARMING hat ein Exemplar von der heterostylen *Primula sibirica* beschrieben, dessen Narben und Staubbeutel sich in derselben Höhe befanden. Auch bei *Primula officinalis* und einigen anderen Arten sind solche Blüten studiert worden, hauptsächlich von SCOTT und DARWIN.

Neulich hat BOAS die Kronblätter der *Primula elatior* untersucht und dabei gefunden, dass es zwischen den

beiden petalen Lappen manchmal einen dritten kleinen Zipfel gibt, der entweder etwas eingebuchtet oder höchst selten vollrandet sein kann. Trotz Nachforschungen ist es ihm nicht gelungen entsprechende Bildungen bei *Primula officinalis* zu finden. Ohne grössere Schwierigkeiten habe ich jedoch den von ihm beschriebenen Typus auch bei dieser Pflanze angetroffen (Fig. 17 und 18).



Fig. 15. Blüte mit rudimentärem Gynöceum. Nat. Gr.



Fig. 16. »Equal-styled« Blüte Nat. Gr.



Fig. 17 und 18. Kronblätter mit Mittelzipfel. Vergr. 2 : 1.

Diesen Blütentypus mit einem so schönen, lateinischen Varietäts-Namen zu belegen, wie sich dies Boas erlaubt hat, will ich jedoch nicht auf mein Gewissen nehmen. Häufig scheinen nämlich diese Bildungen ganz zufällig neben vollkommen typischen Blüten an demselben Individuum vorzukommen.

Upsala im März 1914.

#### Litteraturverzeichnis.

BATESON, W., und GREGORY, R. P., On the inheritance of heterostylism in *Primula*. Proceedings of the royal society of London. Tom. 76. 1905.

BOAS, F., Zur Kenntnis der Blütenpolymorphie von *Primula elatior* Jacq. Mitteilungen der bayerischen botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. Tom. 2. München 1912.

BRUNDIN, J. A. Z., Bidrag till kännedomen om de svenska fanerogama örternas skottutveckling och öfvervintring. Diss. Upsala 1898.

CLEVE, ASTRID, Studier öfver några svenska växters groningstid och förstärkningsstadium. Diss. Upsala 1898.

COULTER, J. M. and CHAMBERLAIN, CH. J., Morphology of Angiosperms. New York 1903.

- CRAMER, C., Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien etc. Zürich 1864. Nicht von mir gesehen.
- DAHLGREN, K. V. O., Studier öfver afvikande talförhållanden och andra anomalier i blommorna hos några *Campanula*-arter. Arkiv för botanik. Tom. 10. 1911.
- DARWIN, CH., The different forms of flowers on plants of the same species. London 1877.
- DUCHARTRE, M. P., Observations zur l'organogénie de la fleur et en particulier de l'ovaire chez les plantes a placenta central libre. Annales des sciences naturelles. III série. Botanique. Tom. 2. 1844.
- ERRERA, L., Sur un moyen simple de constater la fécondation croissée chez les Primevères. Comptes-rendus des séances de la société royale de botanique de Belgique. Tom. 20. 1881.
- , —, Sur les caractères hétérostyliques secondaires des primevères. Recueil de l'institut botanique Léo Errera. Tom. 6. 1906.
- , —, et GEVAERT, G., Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs et en particulier sur l'hétérostylie du *Primula elatior*. Bulletin de la société de botanique de Belgique. Tom. 17. 1878.
- FRANK, A. B., Ueber die Entwicklung einiger Blüthen, mit besonderer Berücksichtigung der Theorie der Interponierung. Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Tom. 10. 1876.
- GRESSNER, H., Zur Keimungsgeschichte von *Cyclamen*. Botanische Zeitung. Tom. 32. 1874.
- MORSE, W. C., Contribution to the life history of *Cornus florida*. The Ohio Naturalist. Tom. 8. 1907.
- PAX, F., Zur Kenntnis des Ovulums von *Primula elatior* Jacq. und *officinalis* Jacq. Diss. Breslau 1882.
- PAYER, J. B., Traité d'organogénie comparée de la fleur. Paris 1857.
- PENZIG, O., Pflanzenteratologie. Tom. 2. Genua 1894.
- PEFFER, W., Zur Blütenentwicklung der *Primulaceen* und *Ampeliden*. Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Tom. 8. 1872.
- RAUNKIAER, C., Sur la transmission par hérédité dans les espèces hétéromorphes. Oversikt over det Kongelige Danske Videnskaberne Selskabs Forhandlingar 1906.
- SCHMIDT, H., Blütenteratologisches von *Primula elatior* Jacq. Deutsche botanische Monatsschrift. Tom. 22. 1911.
- SCOTT, J., Observations on the formations and structure of the reproductive organs in the *Primulaceae*. Journal of the proceedings of the Linnean society. Botany. Tom. 8. 1865.
- STEVENS, N. E., Observations on heterostylous plants. The botanical gazette. Tom. 53. 1912.
- SYLVÉN, N., Om de svenska dicotyledonernas första förstärkningsstadium eller utveckling från frö till blomning I. Kungliga svenska vetenskapsakademiens handlingar. Tom. 40. 1906.
- WARMING, E., Om nogle arktiske växters biologi. Bihang till kungliga svenska vetenskapsakademiens handlingar. Tom. 12. Afd. 3. 1886.
- WIGANT, Grundlegung der Pflanzenteratologie. Pag. 21. Marburg 1850. Nicht von mir gesehen.
- WITTRÖCK, V. B., Bidrag till den medelsvenska höstflorans morfologi och biologi. Botaniska notiser 1883.

## Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i sötvatten.

### V. *Chrysococcus porifer* LEMM.

AV EINAR NAUMANN.

(Medd. från Aneboda Biolog. Station IX.<sup>1</sup>)

Sommaren 1912 iakttog jag i härvarande Botaniska Trädgård<sup>2</sup>) ett vegetationsfärgat vatten, erbjudande en mycket typisk euglenoid formation — *Trachelomonas volvocina* EHRENB. i en frekvens av över 100 000 pr ccm anger grundtonen — vari emellertid fanns rikligen insprängd en då alldeles okänd flagellatform. Några veckor senare återfann jag densamma i en damm (Stenfälle VIII) vid Aneboda, nu i en ren och monoton produktion, förlänande vattnet en vegetationsfärgning i klart brunt (<sup>22/7</sup> 1912). Mina försök att då identifiera formen ifråga misslyckades emellertid; och sedan återsåg jag den ej mera under sommaren 1912. Då jag på hösten återkom till Lund, avsånde jag något fixerat material till Dr E. LEMMERMANN i Bremen och anhöll om ett uttalande angående den för mig alldeles obekanta organismen. Dr LEMMERMANN svarade, att han för sin del endast med mycken tvekan kunde provisoriskt inränga densamma som en sporbildning av *Oodesmus*. Med anledning härav beslöt jag att t. v. icke publicera något av mina anteckningar angående den ifrågavarande formens biologi och ökologi; ty första grundförutsättningen för varje dylikt arbete — som skall göra anspråk på vederhäftighet och bestående värde — är dock en noggrann kunskap om materialets systematiska valör.

<sup>1</sup>) Medd. VIII kommer att publiceras i Internationale Revue der Hydrobiologie, Leipzig 1914.

<sup>2</sup>) Närmare bestämt i en av de grunda friluftbassinerna vid Gamla Botan. Institutionen.

Sommaren 1913 återfann jag emellertid i Aneboda fiskeriförsöksstations dammar (Sågdammarna och Nedre Hållsdammen) den omdiskuterade formen och fick då ävenledes tillfälle att avslöja dess egentliga art: den uppträdde (sedan  $^{12}/_8$  1913) talrikt i centrifugplankton från ifrågavarande dammar, visade sig vara försedd med en flagell och med en i ljus gulbrunt färgad kloroplast samt erinrade i övrigt påtagligt om en chrysomonad. Med anledning härav avsånde jag levande material till Dr LEMMERMANN samt meddelade mina observationer angående flagellen etc. Materialet framkom också till Bremen i levande skick, mina iakttagelser kunde bekräftas, och Dr LEMMERMANN fastställde formens karaktär av en *Chrysococcus* samt gav den — ss. n. sp. — artnamnet *porifer*.

Detta är korteligen förhistorien till en form, som allt sedan 1912 spelar en viss roll i Aneboda Fiskeriförsöksstations dammar. I det följande skall jag meddela några anteckningar till densamma av biologisk natur: dels angående dess näringsfysiologi sådan den torde kunna sannolikhetsbevisas genom ekologiska iakttagelser och dels angående de kvantitativa förhållandena vid inträdande vegetationsfärgning.

Redan den euglenoida formationen från Botaniska Trädgården i Lund år 1912 lämnar en ganska säker belysning åt de näringsfysiologiska förutsättningar, som äro reglerande för *Chrysococcus porifer*: ty här uppträdde densamma till dubbel mängd mot *Trachelomonas volvocina* i denna kolossalformation, vars miljö (en föga djup balja med kompostjord och multnande löv som bottenfyllnad) måste anses falla helt inom  $\beta$ -mesosaprobions regioner. Men alldeles oavsett denna senare omständighet, så kan den utpräglade koexistensen (såväl med hänsyn till inbördes talförhållanden som absoluta produktionsstal) av *Trachelomonas volvocina* ( $\beta$ -mesosaprobiont enligt KOLKWITZ' system (se l. c. 1908) och *Chry-*



*sococcus porifer* icke alls tydas annat än till sannolikheten för även den senares karaktär av svagsaprob.

Frågan reses nu, huru detta resonemang framträder i jämförelse med vid Aneboda gjorda iakttagelser. Till en början alltså ett referat av desamma.

Sommaren 1912 erbjöd en enda lokal, Stenfälledammen VIII, vilken i juli månad (<sup>22/7</sup>) erbjöd en utomordentligt skarp (men kortvarig: ett par dar) vegetationsfärgning, förorsakad av *Chrysococcus porifer* i ganska monoton formation. Här lämnas alltså inga möjligheter till näringsfysiologiska diskussioner med stöd av förut välbekanta formationselement; och sålunda blir dammens miljö — såvitt bekant — utslagsgivande. Då nu utfodring med bl. a. sillmjöl (till 40 % av totala fodermängden) verkställdes under sommarens lopp (se ang. detaljer NORDQVIST l. c. 1913), så är härigenom den tillförsel av agil organisk substans, som jag 1911 i annat sammanhang (jfr l. c. 1911) framhöll vara av så stor betydelse för våra dammars alg- och flagellatformationer alltså bevisad; och med ganska stor säkerhet har dammen icke erbjudit oligosaprobions näringsfysiologiska miljö: fastmer har densamma tenderat till  $\beta$ -mesosaprobions regioner — hur långt kan icke angivas, då säkra hållpunkter i form av förut kända indikatorer saknas. Anmärkningsvärt är emellertid, att den till vegetationsfärgning förande *Chrysococcus*-kulminationen så hastigt förgick. Det är visserligen sant, att under naturliga förhållanden måste dylika massproduktioner i kraft av minimilagens tvång merendels snabbt passera; men i foderdammar faller i varje fall denna orsak till kulminationernas regress, och man hade alltså rätt att vänta sig mera kontinuerliga produktioner härstädes<sup>1)</sup>. Sedan *Chrysococcus* 1912 försvunnit ur Stenfälledammens

<sup>1)</sup> Jfr mina den gången lika självklara som sedan dess städse änyo bekräftade resonemang l. c. 1911 p. 251—253.

kammar- och centrifugplankton fortsatte emellertid tillförseln av sillmjöl, vattenmiljön utvecklade sig i tydlig riktning mot  $\beta$ -mesosaprobions centralregioner och *Trachelomonas volvocina* blev en karaktärform för ccm-formationen.

Jämföras nu dessa resultat med de, som förut blivit vunna genom en undersökning av den  $\beta$ -mesosaprobiformationen från Botaniska Trädgården i Lund, så framgår det med en viss grad av sannolikhet, att orsaken till kulminationens regress i Stenfälle VIII 1912 måste sökas i andra än näringsfysiologiska realiteter.

Vi övergå så till sommaren 1913, då dammarna vid ett par tillfällen under sommarens lopp undersöktes i serie efter varandra för att fastställa ccm-formationernas växling. En dylik serie förefinnes från förra hälften av augusti månad och är för Hålls- och Sågdammarnas vidkommande av intresse för det spörsmål, som här är på tal. I dessa dammar hade utfodringen — utom i Övre Hållsdammen — fortgått sommaren igenom och avsevärda mängder av sillmjöl hade alltså utlats av vattnet, varigenom detsamma i skilda hänseenden blivit anrikat. De måste alltså erbjuda en miljö av  $\beta$ -mesosaprobions art; Övre Hållsdammen allena måste stå kvar på naturtypens <sup>1)</sup> — i dessa trakter — fattigdomsstadium.

Den biologiska undersökningen — utförd <sup>12</sup>/<sub>8</sub> och <sup>13</sup>/<sub>8</sub> 1913 — utföll med hänsyn till nannoplankton sålunda: Övre Hållsdammen allena erbjuder ett klart vatten med en ccm-formation alldeles i avsaknad av kulturtypens <sup>1)</sup> element. Från övriga dammar vattenprov fint grumlade <sup>2)</sup>, överallt erbjudande *Chrysococcus*

<sup>1)</sup> Uttrycket är infört av mig och finnes näringsfysiologiskt utfört och motiverat l. c. 1914: II.

<sup>2)</sup> Angående vattenprovens allmänna fysiologi vid föreliggande vegetationsfärgning hänvisar jag till mina anmärkningar l. c. 1914: I p. 20, not.

i höga produktioner; i Övre Sågdammen är formationen ovanligt ren och vacker. Planktonförhållandena i dessa dammar — av särskilt intresse såsom indikatorer på kulturverkan i jämförelse med en representant för naturtypens fysiologi — kunna med fördel ävenledes demonstreras genom denna tabellariska översikt över färg- och transparensförhållandena, bestämda som vanligt med en Secchisk skiva (av normal storlek) och under iakttagande av sedvanliga försiktighetsmått med hänsyn till skuggning etc. <sup>1)</sup>. Jag angiver här »gången» i étager

| Djup<br>i cm | Färg- och Transparensförhållanden den 13/s 1913<br>i de »Övre dammarna».               |   |                       |   | Djup<br>i cm |
|--------------|--|---|-----------------------|---|--------------|
|              | Övre<br>Hållsdammen.   | Nedre H.-d.                                       | Övre<br>Sågdammen.    | Nedre S.-d.   |              |
| 10           | Svagt gul.   | Gul som Ö.<br>H.-d. vid 25:<br>men ej så<br>klar. | Gulgrumling.          | Svagt gul.  | 10           |
| 25           | Klart gul.   | Starkt gul<br>grumling.                           | Röd färg<br>inträder. | = N. H.-d. 25.  | 25           |
| 30           | Orange.  | Röd nyans<br>börjar.                              | Maximum!              | Grumling till-<br>tager, nästan<br>alldeles täc-<br>kande en<br>svag röd-<br>nyans. | 30           |
| 40           | Svagt röd.   | Röd färg<br>otydligas.                            | —                     | Maximum!  | 40           |
| 50           | Röd färg till-<br>tager.   | Maximum!  | —                     | —   | 50           |
| 90           | Botten. Maxi-<br>mum ej fast-<br>ställt, då<br>slamgrum-<br>ling strax<br>före botten. | —   | —                     | —   | 90           |

<sup>1)</sup> Den Nordqvistska kameran — konstruerad och första gången  
avprovad vid Aneboda — kan tyvärr icke gärna användas vid

å 5 och 10 cm (eller mer), ett arbetssätt, som är till stor fördel framförallt vid dammbiologiska undersökningar).

I några andra dammar fanns (i här nämnvärd mängd) icke *Chrysococcus porifer* sommaren 1913; och i naturtypens planktonformationer (pr ccm) har den hitintills aldrig blivit iakttagen. Sammanfattar jag därför mina ekologiska iakttagelser, så finner jag *Chrysococcus porifer* tillsvidare uteslutande ha utvecklat sig på sådana lokaler, där tillförseln av agil organisk substans längre tid försiggått eller också där en liten vattenmängd längre tid intensivt fått utlaka multnande vegetabiliska ämnen; och med anledning därav finner jag mig böra inränga densamma bland  $\beta$ -mesosaprobionternas formationstyper, men snarare i närheten av de gränsområden, där oligosaprobion tar vid, än inemot  $\beta$ -mesosaprobions centralregion. Den näringsfysiologiska konsekvensen därav är omedelbart given och ligger utan vidare i  $\beta$ -mesosaprobilitets-begreppets definition.

Men, då nu *Chrysococcus porifer* är sådan en typisk (om ock svag)  $\beta$ -mesosaprobiont — varför faller alltid kulminationen så hastigt tillbaka; och varför får den icke den lugna karaktär av ständig progress, som kunde (jfr min anf. uppsats 1911 p. 252) betraktas såsom ganska självklar?

Med detta spörsmål lämna vi de näringsfysiologiska problemställningarna och komma i stället in på frågan om förhållandet mellan zoo- och fytoplankton, en faktor av enligt min åsikt synnerligen stor betydelse just vid den biologiska tolkningen av våra dammars växlande planktonformationer.

I själva verket är *Chrysococcus porifer* en synnerligen omtyckt föda för så gott som hela det plankto-

dammbiologiskt arbete med anledning av läge- och utrymmesförhållanden vid den härvid så gott som allena möjliga iakttagelsepunkten; en eller annan av munkarna.

niska entomostracébeståndet <sup>1)</sup> och framförallt *Diaphanosoma* är en ganska enastående specialist på denna form. Tar man därför vid lämpliga tillfällen ett Müller-gaze-prov enligt håvteknik för entomostracéer (alltså grova maskor!), fixerar med alcohol, klarar och monterar i canadabalsam, så erbjuder sig en en lika typisk som intressant bild: av nannoplankton syns till en början intet (ty det filtrerar ju till största delen tvärs genom håven!) men vid närmare undersökning befinnes entomostracétarmen alldeles full-lagrad med *Chrysococcus*, minst hos *Daphnier*, mera hos *Bosminer* och mest hos *Diaphanosoma* (oftast mer än 50 ex. pr tarm.). *Chrysococcus*-produktionernas synnerligen stora betydelse i våra dammars näringsbiologi är därmed bevisad; och därtill ha vi fångat nannoplankton på ett sätt, som visserligen icke är det vanliga, men vilket dock ibland kan vara av betydelse och understundom lämna i allra högsta grad överraskande resultat (jfr min anf. uppsats av år 1912). Den på området erfarne inser nu också omedelbart, att härigenom möjliggöres en enkel metod för påvisandet av vissa nannoplanktoner och deras betydelse i sötvattnets liv även vid sådana tillfällen, då de varken ingå i ccm-formationer eller i sådana centrifugrester, varmed biologen i vardagslag kan arbeta: man monterar helt enkelt entomostracé-provet som nyss angivits och uppsöker specialisterna. Frekvensen pr tarmlängd ger då en säker föreställning om formernas biologiska betydelse etc. <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Jag kan korteligen resumera resultatet av mina näringsbiologiska undersökningar sålunda, att bottenformer i allmänhet äro mindre nogräknade än planktoner; vad de senare rata, ätes ofta av de förra. Därför tillåter jag mig för *Chrysococcus*' vidkommande — i avsaknad som jag är av speciella iakttagelser härom — det antagandet, att dess näringsbiologiska betydelse även för bottenformer är mycket stor.

<sup>2)</sup> Det är min avsikt att närmare utbilda dessa metoder såväl i produktionsbiologisk riktning som med hänsyn till de mikrotek-



Betraktar jag nu *Chrysococcus*' uppträdande mot bakgrunden av dessa bägge realiteter — den näringsfysiologiska miljön och kampen för tillvaron inom plankton — så kommer jag till detta slutresultat såsom en förklaring av dess förekomstsätt: I och med tilltagande  $\beta$ -mesosaprobilisering stiger *Chrysococcus*-produktionen visserligen tills vidare jämnt; men då den representerar ett eftertraktat byte för ett stort antal djurformer, förhindras dess ständiga progress; och ta djurformerna överhanden, så blir den helt enkelt utäten. Kvar står  $\beta$ -mesosaprobions miljö och nya formationselement kunna träda fram, vilkas framsteg i stort sett måste regleras framför allt genom just dessa samma realiteter; och det blir alltså klart, att de stora, kontinuerliga produktionerna (vilkas näringsfysiologiska förutsättning ju är självklar: jfr. l. c. 1911 p. 252) blott kunna uppnås av det verkliga ogräset inom plankton eller också av mera fördelaktiga former vid tider, då fienderna inom djurvärlden av en eller annan orsak icke finna i övrigt tjänliga förhållanden eller eventuellt ej erbjuda en förökningskurva av — i förhållande till närformerna — absolut dominerande (d. v. s. utrotande) natur.

Vad *Chrysococcus*-kulminationernas kvantitativa förlopp beträffar, har jag tyvärr föga att meddela; men att maximum ligger ganska högt, framgår av min 1913 meddelade analys från Bot. Trädgården i Lund. Emellertid, detta var en ganska blandad formation. Ren och monoton var däremot *Chrysococcus*-utvecklingen i Stenfälle VIII vid Aneboda 1912: men den förgick på ett par dagar och hann aldrig att kvantitativt bestämmas <sup>1)</sup>.

---

niska förutsättningarna. Uppsatsen av år 1912 är emellertid det enda, som jag hittills haft tid och tillfälle publicera häröver.

<sup>1)</sup> Såvitt bekant ha endast tvenne vegetationsfärgningar i Aneboda-stationens dammar förgått utan provtagning. Bägge uppträdde i Sägdamarna — samtidigt i Övre och Nedre — under juni månad 1912 (utfodring med sillmjöl!); färgen gick i brunt och skall

Sommaren 1913 ingick — såsom redan i det föregående påpekats — *Chrysococcus* till produktioner på tiotusental i ccm-formationerna i bägge Sågdammarna samt därtill i Nedre Hållsdammen. I Övre Sågdammen var *Chrysococcus*-formationen (redan  $13/8$ ) också ovanligt ren och elegant, steg här vidare och förlänade vattnet under senare hälften av augusti månad en svag grumling i brunt. Den förste september på morgonen — solskensdag — varseblev jag också en mycket svag men klar och fullt tydlig färgning i brunt <sup>1)</sup>; den 2:dre uppgick produktionen till ca. 50 000, föll sedan med oerhörd snabbhet, så att *Chrysococcus* åtta dagar därefter ej mer tillhörde ccm-formationen: vattnet klarnade, grumlingen försvann och någon skarp vegetationsfärgning hade överhuvud taget icke kommit till stånd. Av dessa fragmentariska upp-

till sin fysionomi i synnerligen stor utsträckning ha erinrat om *Chrysococcus*-formationen i Stenfälle VIII samma år. Naturligtvis hade man vid stationen sin uppmärksamhet noga fästad vid dessa förhållanden: men då man en dag gick ut för att provtaga vattnet, var redan färgningen försvunnen.

Jag tillägger såsom en förklaring härtill (ävensom till vissa egna försummelser), att den första vegetationsfärgning, som iaktogs vid stationen — förorsakad av den väldiga och långvariga *Trachelomonas*-formationen i Stenfälle X 1911 (sillmjölsutfodringens första år) — månader igenom lyste i brunt, därigenom givande oss en överdrivet säker uppfattning om dessa fenomenens lugna varaktighet.

En detaljerad och säker rekonstruktion av Sågdammarnas biologi under juni månad 1912 har jag tyvärr icke funnit möjlig. Den *Chrysococcus*-artade vegetationsfärgningen här måste alltså till sin orsak förbli okänd.

<sup>1)</sup> Alla svaga färger av denna art erbjuda i mulet väder en ganska matt och odeciderad färgton; blott i solsken kan med säkerhet avgöras, vad som är tydlig färgning eller obestämd grumling. Begreppet »vegetationsfärgning» är sålunda något vagt men naturligtvis också ganska omfångsrikt; det omspanner i grund och botten alla dessa företeelser från t. ex. den dunkla grumlingen i brunt till den intensiva färgton, som även vid mulet väder lyser i brunt. Den senare egenskapen är också den skarpa och utpräglade vegetationsfärgningens säkra karaktäristikon.

lysningar framgår emellertid tillfullo, att den skarpa och utpräglade *Chrysococcus*-vegetationsfärgningen i vattnen av denna art icke kommer till stånd förrän vid produktioner i närheten av 50 000 pr ccm: sålunda kulminationer, som ännu för några år sedan skulle betraktats som ganska enastående, men vilka i själva verket — enligt våra undersökningar — i grund och botten endast torde representera själva minimum för produktion vid föreliggande skarp vegetationsfärgning genom encelliga och icke kolonibildande former av den här ifrågavarande storleken.

Jag har redan 1911 (l. c. p. 253—255) hänvisat på betydelsen av dessa produktioner för våra dammars totalliv; och icke blott såsom näringsbiologiska realiteter av understundom stor betydelse utan ävenledes såsom lika nödvändiga som intensiva biokemiska regulatorer. Det torde väl också i grund och botten förhålla sig så, att ju mera dessa kulminanter hålla en medelväg mellan autotrofa och svagt partialheterotrofa livstyper, av desto större betydelse bli de för vattnets biologiskt-kemiska miljö; och i samma mån som de därtill utgöra en mera integrerande beståndsdel i den organiserade urnäringen, framträda de allt tydligare såsom de i egentligaste mening syntetiska organismer, vilka i sista instans också representera en faktor av praktiskt intresse och ekonomisk betydelse för den kultur, som själv — oavsiktligt — skapat möjligheterna för deras massutveckling.

### Resumé.

1. Der Verfasser teilt als seinen V:en Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsfärbungen des Süßwassers einige Beobachtungen zur Ökologie und Biologie des *Chrysococcus porifer* Lemm. mit.

2. *Chrysococcus porifer* ist bis jetzt nur aus Schweden bekannt; und zwar sind die bisherigen Lokale:

Lund, Botan. Garten; Aneboda, Teichen der Versuchsstation des Fischerei-Vereins für Südschweden.

3. Die Form wurde zuerst im Jahre 1912 in einem kleinen Freiluft-Bassin des Botan. Gartens zu Lund aufgefunden; und zwar als wesentliches Mitglied einer typisch euglenoiden Formation mit *Trachelomonas volvocina* als Charakterform und demgemäss ausgeprägt  $\beta$ -mesosaproben Typus. Vergl. E. NAUMANN, l. c. 1913.

4. Seit dem Jahre 1912 tritt eben derselbe *Chrysococcus* in den Teichen der Fischereiversuchsstation Aneboda in bisweilen grossen Mengen auf; vergl. E. NAUMANN l. c. 1914: II.

5. Das Vorkommen von *Chrysococcus* als Mitglied einer grossen *Trachelomonas*-Formation auf dem originalen Fundort (ein kleines Freiluft-Bassin mit grossen Mengen hinwesender Blätter und derartiger *pflanzlichen Dungstoffe*) lässt mit grosser Wahrscheinlichkeit auf deren Charakter als Mesosaprobiont schliessen. Die Fischmehlzufuhr zu den *Chrysococcus*-Teichen Anebodas spricht auch für einen sehr schwachen Grad der  $\beta$ -Mesosaprobilität.

6. Obgleich das ernährungsphysiologische Milieu der Teichen zu Aneboda — wegen des durch die Fütterung bedingten kontinuierlichen Zuschusses an agiler organischer Substanz — sich fast unverändert mehrere Wochen hindurch anhalten kann [wodurch somit eine Möglichkeit fast kontinuierlicher Hochproduktionen geschaffen wird; vergl. E. NAUMANN l. c. 1911], zeigt doch die grosse *Chrysococcus*-Produktion bisweilen eine fast ebenso schnell aufblühende wie explosionsartig vergehende Entwicklung dar. Die Ursache dieser auffälligen Erscheinung ist nach dem Verfasser nicht in den ernährungsphysiologischen Verhältnissen des *Chrysococcus* zu suchen, sondern dürfte einfach aus der Nahrungshaushalt des Gesamtplanktons zu erklären sein; und zwar hat es sich bei den Untersuchungen des Verfassers gezeigt, dass

*Chrysooccus* ein sehr begierliches Futter für gewisse *Entomostraceen* ausmacht (besonders für *Diaphanosoma*, dazu auch für *Bosminen*, weniger aber für die *Daphnien* der *longispina*-Reihe). Steigt demnach die Produktion an *Chrysooccus*, so vermehren sich auch die Konsumenten; die letzteren beginnen zu dominieren, *Chrysooccus* geht zurück, und der Totalaffekt wird in extremen Fällen das vollständige Ausrotten des *Chrysooccus*.

7. Neben der Gesamtmenge biochemischer Milieufaktoren stellt nach dem Verfasser demgemäss auch dieser Kampf ums Dasein unter den Planktonten einen sehr wichtigen Faktor für das Formationstypus des pflanzlichen Planktons unserer Teichen dar. Wie derselbe in anderen Fällen vernichtend oder weiter ausbauend für die Physiognomie der ccm-Formationen wirkt, soll in späteren Mitteilungen weiter gezeigt werden.

8. Aus den im Resumé 6. mitgeteilten Beobachtungen ergibt sich ohne weiteres eine sehr einfache Methode zum Nachweisen derartiger ernährungsbiologisch bedeutungsvollen Formen auch bei sehr geringer Produktion; und zwar ist hierfür eine Untersuchung des Darminhaltes gewisser mit der Netzprobe erbeuteten *Entomostraceen* (besonders *Diaphanosoma*) zu verwenden. Methoden dieser Art finden auch in zahlreichen anderen Fällen, wenn es sich um Fragen nach dem ernährungsbiologischen Gesamtstoffwechsel des Wassers handelt, mit grossem Vorteil Anwendung; vergleiche E. NAUMANN l. c. 1912. Weiteres hierzu soll in einigen folgenden Mitteilungen gezeigt werden.

9. Was die quantitativen Verhältnisse der *Chrysooccus*-Entwicklung betrifft, lässt es sich bis jetzt nur sagen, dass die scharfe Vegetationsfärbung infolge Reproduktion der betreff. Form erst bei einer ccm-Produktion von ca. 50 000 eintritt.

10. Nach den hier mitgeteilten Beobachtungen ist



*Chrysooccus porifer* somit eine dieser Formen, deren Massenentwicklung in unseren Teichen erst durch die Kultur ermöglicht ist. Durch ihre Tätigkeit als biochemische Regulatoren des Wassers und als wichtige Nährstoff-Produzenten leisten sie aber auch in letzter Hand der Kultur wertvolle Gegendienste.

Lund, April 1914.

#### Angeführte Literatur.

- Kolkwitz, R., und Marsson, M., Ökologie der pflanzlichen Saprobien. — Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft. Jahrg. 1908. Berlin 1908.
- Naumann, E., Om en av Trachelomonas volvocina Ehrenb. förorsakad vegetationsfärgning. — Bot. Not. Lund 1911. [Eine Vegetationsfärbung durch *Tr. volvocina*. Schwedisch mit deutschem Resumé.]
- Naumann, E., Nannoplanktoniska cycloteller i sydsvenska insjöar såsom en viktig faktor i planktons näringsbiologi. — Bot. Not. Lund. 1912. [Die Cyclotellen des Nannoplanktons als ein wichtiger Faktor im Plankton — Stoffwechsel südschwedischer Seen. Schwedisch mit deutschem Resumé.]
- Naumann, E., Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i sötvatten III. En avsevärd produktion av Trachelomonas volvocina Ehrenb. — Bot. Not. Lund 1913. [Eine Massenproduktion der *Tr. volvocina*. Schwedisch mit deutschem Resumé].
- Naumann, E., [1914: I], Vegetationsfärgningar i fiskdammar. Några arbetsuppgifter för den tillämpade biologien. — Svensk Fiskeritidskrift. Uppsala 1914. [Über Vegetationsfärbungen in Fisch- Teichen. Schwedisch]
- Naumann, E., [1914: II], Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i fiskdammar. II. Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i fiskdammar. I. Vorläufige Übersicht einiger Arbeiten an der Fischerei-Versuchsstation Aneboda in Südschweden in den Jahren 1911—1913. — Biolog. Centralbl. Leipzig 1914. (Im Druck.)
- Nordqvist, H., Berättelse över fiskodlingen i dammar på fiskeriförsöksstationen i Aneboda år 1912. — Skrifter utgivna av Södra Sveriges Fiskeriförening. Carlskrona 1913. [Bericht über die Versuchswirksamkeit der Fischereiversuchsstation Aneboda 1912. — Schwedisch].

**Vetenskapsakademien** d. 13 maj. Till införande i Handlingarna antogs två afhandlingar: Ergebnisse der schwedischen Expedition der Juan-Fernandez-Inseln, af doc. C. SKOTTSBERG, samt The swedish species of Ptilozamites Nat., af fil. mag. E. ANTEVS.

**Oligotrichum incurvum** (Huds.) Lindb. påträffades den 26 okt. 1913 vid Bred mosse i Bäcke s:n, Dalsland af S. och C. BERGSTRÖM.

Den förekom i stora rena bestånd på fuktig myrmalmsblandad grusjord å moarna invid mossen, dock uteslutande steril.

Den har förevisats för lektor H. W. ARNELL som bekräftat riktigheten.

**Lundström, E.**, Plantae in Horto Botanico Bergiano annis 1912—13 critice examinatae. 121 p., 8 t., 51 textf. Stockholm 1914. — Acta Horti Bergiani, Bd. 5. N:o 3.

Detta på tyska skrifna arbete behandlar ett tjugotal släkten. De artrikaste äro: *Iris*, *Geranium* och *Datura*.

Som nya beskrivas med latinsk diagnos 4 arter (*Iris distincta*, *I. Thunbergii*, *Rheum Wittrockii* och *Datura Bernhardi*) 13 hybrider, 3 varieteter, 3 former samt göres 7 nya namnkombinationer.

*Papaver nudicaule* och *radicatum* stå hvarandra mycket nära, men förf. vill liksom Murbeck betrakta dem som skilda arter. En viktig karaktär har han funnit i mjölksaften, som hos *P. nudicaule* är hvit men hos *P. radicatum* gul. *P. nudicaule* från Kolahalfön har odlats i trädgården, men exemplar, som samlats af Kihlman 1887 i Lapponia Imandrae, vill han gerna anse som resultatet af en kombination *P. nudicaule* × *radicatum*. Ex. tagna af Aulin 1898 å Vassbotenfjället nära Talvik vid Altenfjord visa sådan *nudicaule*-karaktär, att, om de hade varit från Sibirien, hade bestämningen varit lätt, men nu vill förf., att kultur af formen skall vara afgörande. Äfven i Valdars, Finnmarken och Torne Lappmark uppträda former, som behöfva närmare undersökning, för att deras förhållande till dessa båda *Papaver*-arter skall blifva klart.

**Häyrén, E.**, Ueber die Landvegetation und Flora der Meeresfelsen von Tvärminne. Ein Beitrag zur Erforschung der Bedeutung des Meeres für die Landpflanzen. 193 p., 15 t., 1 karta. — Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. 39. Nr 1. 1914.

Till följd af vegetationens beskaffenhet har stor plats gifvits åt behandlingen af lafvarna. Äfven å bilderna hafva mossorna och lafvarna fått taga det största utrymmet i anspråk.

### Ny litteratur.

- ERIKSSON, J., Quelques études sur la maladie de la rouille des Betteraves *Uromyces Betae* (Pers.) Kühn, 12 s. — Rev.générale de Bot. t. 15 bis p. 247—258, 2 textf.
- , 1914. Wart disease of potatoes. 2. s. — Journ. of the Board of Agriculture vol. 21, nr 2.
- HEDLUND, T., 1914, Till frågan om lufterlektricitetens inflytande på växternas utveckling. — Berättelse om verksamheten vid Alnarps Landbruks- och Mejeriinstitut år 1913.
- JOHANSSON, K., 1914, D. B. W:s trädgård. 36 s., 2 t. — Sällskapet D. B. W. 1814—1914.
- KROK, TH. och S. ALMQUIST, 1914, Svensk flora för Skolor. 1. Fanerogamer. 13 uppl. 4 + 295 s.
- LANDGREN, L. och M. PHILIP, 1914, Anläggningen av vår trädgård. 10 litogr. planscher med 34 s. text.
- LYNGE, B., 1914, Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia*. 172 p., 5 t. — Arkiv f. Bot. 13, Nr 13.
- LYTTKENS, A., 1914, Svenska växtnamn. H. 10 (tilläggs-häfte), s. 1611—1704.
- NORRLIN, J. P., 1913, Minnesord öfver Professor William Nylander. 43 p., 1 porträtt. — Act. Soc. Scient. Fenn. 44.
- SVERIGES NATUR. Svenska Naturskyddsföreningens Årskrift 1914, 247 p., 6 t., 106 textf.
- SYLVÉN, N., 1914, Våra skogars markvegetation och dess samband med markboniteten. — Skogsvårdsföreningens Tidskr., 12 årg., s. 493—517, 15 textf. (Diskussion af U. Wallmo, H. Hesselman och inledaren: s. 517—522.

### Innehåll.

- DAHLGREN, K. V. O., Einige morphologische und biologische Studien über *Primula officinalis* Jacq. S. 161.
- HÅRD AF SEGERSTAD, F., Spridda bidrag till Smålands, Blekinges och Ölands flora. S. 155.
- NAUMANN, E., Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i sötvatten. V. *Chrysococcus* porifer Lemm. S. 177.
- ROSÉN, D., Ueber Blattsegmentierung bei *Carludovica palmata* R. et P. S. 145.
- Smärre notiser. S. 154, 160, 190—191.

I **Wisénska Bokhandeln i Östersund** finnes att tillgå

## **Jämtländska Hieracia vulgata**

av **K. Johansson**. Pris 60 öre.

# **Stockholmstraktens växter.**

Förteckning över

fanerogamer och kärllkryptogamer, med fyndorter  
och frekvensuppgifter utg. av

**Botaniska sällskapet i Stockholm**

genom

**Gunnar Andersson,**

**Joh. Berggren,**

**J. W. Hamner,**

**Govert Indebetou och Nils Sylván.**

*Pris 3: 75, inb. 4: 35.*

»Genom detta arbetes utgivande har sällskapet på ett i högsta grad förtjänstfullt sätt befordrat kännedomen om vegetationen i Stockholms närmare och fjärrare omgivningar.»

*H. Hesselman i Svenska Dagbladet.*

»Ett gediget, intressant, länge förberett och länge efterlängtat arbete. Det skall säkert hälsas välkommet i lika mån av den växtgeografiska forskningens idkare, vilka här finna material till nya sammanställningar och slutledningar, och av amatörbotanisterna som erhållit en oskattbar vägledare vid strövtågen i skog och mark.»

*Dagens Nyheter.*

Se även recensionen i *Botaniska Notisers* 3:e häfte!

**P. A. Norstedt & Söners förlag.**