

BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1920

UTGIFNE

AF

C. F. O. NORDSTEDT

Häftet 5.

DISTRIBUTÖR:

C. W. K. GLEERUP, FÖRLAGSBOKHANDEL
LUND

LUND 1920, BERLINGSKA BOKTRYCKERIET

Der experimentelle Nachweis der Parthenogenesis in der Gruppe *Aphanes* der Gattung *Alchemilla*.

Von GEORG BÖÖS.

Mit 2 Textfiguren.

In den Sommermonaten der letzten vier Jahre habe ich mich mit einer embryologischen Untersuchung über *Alchemilla arvensis* Scop. beschäftigt. Um zu erforschen, ob die genannte *Alchemilla*-Art Embryonen ohne Mitwirkung des Pollens entwickeln kann, habe ich bei vielen Blüten das Staubblatt weggenommen und durch Isolierung derselben verhindert, dass Pollen auf die Narben gelange. Über diese Versuche beabsichtige ich in einer späteren Arbeit näher zu berichten. Die Blüten bei *Alchemilla arvensis* sind sehr klein, nur 1,5—2 mm. lang, und die Gewebe, aus denen sie bestehen, sehr weich und empfindlich. Es war daher zu erwarten, dass die Behandlung, der die Knospen bei Entfernung der Antheren unterworfen werden, störend und hemmend auf die nachfolgende Entwicklung einwirken würde. Somit war es für mich von grösstem Interesse zu untersuchen, wie die parthenogenetischen Arten derselben Gruppe auf solch eine Behandlung reagierten. Gleichzeitig hoffte ich experimentell feststellen zu können, dass Parthenogenesis wirklich vorliegt.

Die in Betracht kommenden Arten sind *A. orbiculata* RUIZ et PAV. und *A. vulcanica* CHAM. et SCHL. Diese letztere Art wird in botanischen Gärten auch unter dem Namen *A. hirsuta* H. B. K. kultiviert, worauf ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen möchte. Die beiden erwähnten Arten habe ich einer embryologischen Untersuchung unterworfen (Böös 1917) und auf diesem Wege zu zeigen versucht, dass sie sich parthenogenetisch fortpflanzen. Dass dem so ist, geht nun auch aus

den Versuchen, die ich in diesem Sommer ausgeführt habe, hervor.

Ich habe nämlich von Individuen der *A. orbiculata* und *vulcanica*, die im botanischen Garten zu Lund in Töpfen gezogen werden, einzelne Zweige ausgewählt, und von diesen alle Blüten und Knospen entfernt, mit Ausnahme von solchen, die sich in einem für Kastration geeigneten Entwicklungsstadium befanden. Auch solche Knospen, die erst an der Reihe waren auszuschlagen, wurden entfernt, weil es sich gezeigt hat, dass deren Antheren bei Berührung aufspringen und den Pollen herauslassen können. Die Antheren in solchen Knospen sind grauviolett. In jüngeren Knospen dagegen sind sie weiss, weich und elastisch, und lassen sich nach Belieben behandeln, ohne dass man ein Bersten zu befürchten braucht; ihr Pollen ist ausserdem noch kaum funktionsfähig. Nur Knospen von dieser letztgenannten Kategorie wurden behandelt. Mit einem Paar Nadeln habe ich dabei die beiden Antheren aus den Knospen entfernt, was eine mühsame Arbeit ist, aber nach längerer Übung sehr gut gelingt. Nachdem alle Knospen eines Zweiges kastriert worden waren, wurde der ganze Zweig mit einer Pergamentdüte isoliert. In derselben Art und Weise wurde mit anderen Zweigen verfahren. Darauf wurden die Töpfe wieder in den Garten auf ihren alten Platz gestellt und nach etwas mehr als einer Woche wurde das kastrierte Blütenmaterial fixiert. Schon eine äussere Inspektion zeigte, dass die Knospen bedeutend gewachsen waren. Bei Untersuchung der aus diesen Knospen hergestellten Präparate stellte es sich heraus, dass einerseits die Entwicklung eine Embryobildung zur Folge hatte — siehe die beigefügten Figuren — andererseits, dass die Kastration wirklich effektiv gewesen war, indem keine Antheren in den Blüten zurückgeblieben waren. In Fig. 1 ist ein Embryo von *A. orbiculata* abgebildet, nebst einigen noch

zurückgebliebenen Resten der Synergiden. In Fig. 2, wo die Synergiden bereits absorbiert sind, sieht man ausser einem ebenfalls vielzelligen Embryo, noch eine Anzahl Endospermkerne. Da der Embryo der beiden untersuchten *Alchemilla*-Arten, wie aus den Figuren hervorgeht, aus der Eizelle stammt, obgleich diese nicht befruchtet worden ist, so ist damit der experimentelle Nachweis für parthenogenetische Entwicklung bei diesen Arten geliefert.

Die Blütenknospen bei *A. orbiculata* und *vulcanica* sind beträchtlich grösser und fester gebaut als bei *A.*

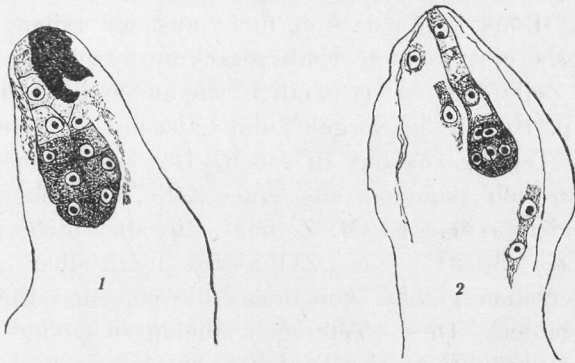


Fig. 1. *A. orbiculata*. Medianer Längsschnitt. Vielzelliger Embryo. Zusammengestellt aus mehreren auf einander folgenden Schnitten. Vergrösserung 225. Fig 2. *A. vulcanica*. Wie in der vorigen Figur.

arvensis, weshalb man erwarten könnte, dass sie verhältnismässig gut die Kastration vertragen könnten. Es hat sich indessen in meinen Präparaten gezeigt, dass ein Embryo zwar sich bildet, aber dass er häufig in verschiedener Weise gekrümmt liegt. Bei *A. orbiculata* war er sogar in mehreren Samenanlagen abgestorben. Die Krümmungen entstehen ganz gewiss durch den Druck, dem die Blütenknospen bei der Kastration ausgesetzt werden. Auf derart empfindliche Gewebe können äussere Eingriffe — wie vorsichtig und geschickt

man auch sein mag — sehr leicht störend einwirken. Dass wieder der Embryo in gewissen Fällen abstirbt, rührt vielleicht daher, dass das Bastband, womit die isolierende Düte festgebunden war, zu fest angezogen gewesen war und dadurch die Nahrungszufuhr erschwert wurde. Die Zweige sind nämlich an der Spitze ziemlich zart.

In diesem Zusammenhange möchte ich auch mit einigen Worten eine andere Frage betreffend die parthenogenetischen Alchemillen berühren. Was die Entstehung des Embryosacks anbelangt, so habe ich angegeben (Böös 1917), dass er nicht aus der axilen, in die Synapsis eintretenden Embryosackmutterzelle stammt. Diese Zelle degeneriert nämlich, wie aus meinen Figuren (l. c. p. 10—12) hervorgeht, und es ist mir nie gelungen, sie im Teilungszustand zu sehen. Der Embryosack entwickelt sich dagegen aus einer Zelle, die neben oder nahe der axilen E. M. Z. liegt, die aber nicht in die Synapsis eintritt. Diese Zelle wird unmittelbar in vier Tochterzellen geteilt, von denen die eine den Embryosack bildet. Diese Teilungen spielen sich ohne Chromosomenreduktion ab. Dieselbe Auffassung finden wir bei MURBECK (1901, p. 21), was die Eualchemillen betrifft, während STRASBURGER, der diese auch untersucht hat, angiebt, dass die axile E. M. Z. sich teilt, jedoch ohne Reduktion der Chromosomen (STRASBURGER, 1904, p. 107 f.) Neuerdings hat HOLMGREN (1919, p. 85 f.) in dieser Frage sich auf den Standpunkt STRASBURGER'S gestellt. Er sagt hinsichtlich meiner und MURBECK'S Ansicht: »Die Begründung ihrer Auffassung ist jedoch nicht so völlig überzeugend, dass ich STRASBURGER'S Angabe unbeachtet lassen will«. Der Grund dafür, dass man nicht die axile Mutterzelle sich teilen sieht, ist nach STRASBURGER darin zu suchen, dass die Teilung so schnell vor sich geht, dass es äusserst schwer ist,

Teilungsbilder zu fixieren. Ausser den Gründen, die ich in meiner Arbeit 1917 (p. 9 ff.), auf die ich hier hinweisen möchte, angeführt habe, muss ich, HOLMGREN und STRASBURGER gegenüber, betreffs dieser axilen Mutterzelle nur weiter hinzufügen, dass es doch wohl höchst eigentümlich wäre, wenn die Teilung dieser Zelle bei den Eualchemillen und den südamerikanischen Arten so plötzlich vor sich gehen sollte, dass weder ich noch MURBECK jemals diese Teilung hätten wahrnehmen können. Wenn es sich wirklich so verhielte, müsste es wohl für die Alchemillen überhaupt gelten. Wie ich früher mitgeteilt habe, bin ich seit längerer Zeit mit einer Untersuchung der *A. arvensis* beschäftigt. Auch bei dieser Art tritt die axile E. M. Z. in die Synapsis ein und bleibt lange auf diesem Entwicklungsstadium stehen, gleich wie bei den parthenogenetischen Alchemillen. Sie besitzt aber doch die Fähigkeit, wenigstens in gewissen Fällen, sich zu teilen, und es hat mir keine grosse Mühe gemacht die Teilungsbilder zu fixieren. Weshalb sollte die Teilung derselben Zelle bei gewissen Arten so unglaublich schnell vor sich gehen, während sie bei einer anderen, der gleichen Sektion angehörenden Art sich so langsam vollzieht, dass es relativ leicht ist, sie zu konstatieren? Dafür kann ich keine andere Erklärung abgeben, als diese: Bei den parthenogenetischen Alchemillen teilt sich die axile E. M. Z nicht.

Die axile E. M. Z., welche in das Synapsisstadium eintritt, veranlasst nicht die Entstehung des Embryosacks, sondern diese Aufgabe wird von einer der zunächst gelegenen E. M. Z.-en übernommen. Im Gegensatz zu der axilen machen diese keine Vorstadien zur Reduktionsteilung durch und, wenn sie sich teilen, haben die Kernspindeln dieselbe Grösse und Form wie bei somatischen Zellen. Hieraus habe ich geschlossen, dass die Teilung keine Reduktionsteilung ist. Die Chro-

mosomen sind so klein und ihre Zahl so gross, dass ich sie nicht zu zählen vermochte. HOLMGREN wendet nun ein (pag. 88), dass die Folgerung übereilt sei. Das verstehe ich aber nicht. Aus diesen Zellen entsteht ja der Embryosack. Wären die Chromosomen auf die Hälfte reduziert, so würde der Eikern die haploide Anzahl Chromosomen enthalten, und, da er sich parthenogenetisch entwickelt, würde auch das neue Individuum haploid werden, was ja nicht der Fall ist. Die Teilung der in Frage kommenden Zellen muss somit ohne Reduktion der Chromosomen vor sich gehen.

Zum Schlusse möchte ich Herrn Professor Sv. MURBECK für die Freundlichkeit, mir das Material zu meinen Untersuchungen zur Verfügung zu stellen, meinen wärmsten Dank aussprechen.

Zitierte Litteratur.

- BÖÖS, G., (1917) Über Parthenogenesis in der Gruppe *Aphanes* der Gattung *Alchemilla* u. s. w. Lunds Univ. Årsskr. Bd. 13, Avd. 2, 1917.
- HOLMGREN, L., (1919) Zytologische Studien über die Fortpflanzung bei *Erigeron* und *Eupatorium*. Kungl. Sv. Vet. Handl. Bd. 59, N:o 7, 1919.
- MURBECK, Sv., (1901) Parthenogenetische Embryobildung in der Gattung *Alchemilla*. Lunds Univ. Årsskr. Bd. 38, Avd. 2. 1900.
- STRASBURGER, E., (1904) Die Apogamie der *Eualchemillen* und allgemeine Gesichtspunkte, die sich aus ihr ergeben. Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 41, 1904.

Död. Den 27 maj 1920 afled läkaren JOEL LUNELL i Leeds, North Dakota. Han var född i Kalmar d. 30 mars 1851, studerade vid Uppsala universitet och i Stockholm, utvandrade 1888 till St. Paul i Norra Amerika och slog sig sedan ned i Willow City och 1894 i Leeds i North Dakota. Han publicerade uppsatser i *Botanical Gazette* och *American Midland Naturalist*. Ett herbarium på 30,000 ex. hade han samlat.

Über die Natur einer gewissen Blütenanomalie bei *Ranunculus acris* L.

VON GEORG BÖÖS.

Mit 1 Textfigur.

In den Sammlungen des Botanischen Museums zu Lund finden sich ein paar Herbarexemplare sowie auch in Spiritus gelegtes Material von einem *Ranunculus acris* L., der beim ersten Anblick ein Beispiel von Umwandlung der Kronblätter in Kelchblätter darzubieten scheint.

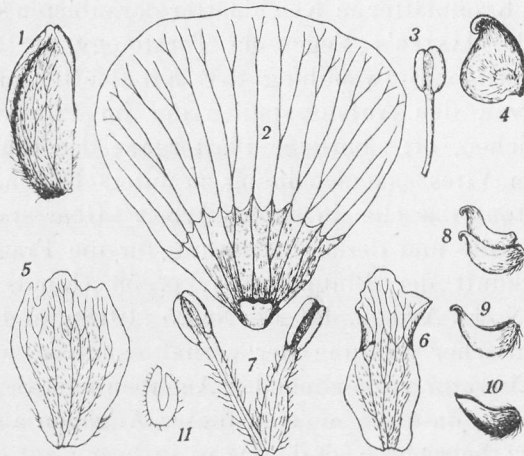
Nach MASTER's Vegetable Teratology, p. 282, ist eine derartige Umwandlung der Kronblätter meistens schwer von den Anfangsstadien der im Pflanzenreich gewöhnlichen, oft sämtliche Blattorgane der Blüte umfassenden Virescenzerscheinung zu unterscheiden. MURBECK betont dasselbe in seiner Arbeit »Über staminale Pseudapetalie und deren Bedeutung für die Frage nach der Herkunft der Blütenkrone«, p. 56 [Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2. Bd 14. Nr 25 (1918)], und findet, nach kritischer Prüfung der verhältnismässig wenigen in der Literatur vorkommenden Angaben über Sepalodie von Petalen, dass die meisten dieser Angaben als zweifelhaft zu betrachten sind. Da es in bezug auf die von MURBECK l. c. begründete Theorie von der Herkunft der Blütenkrone von Interesse ist, in jedem einzelnen Falle Klarheit darüber zu bekommen, ob wirkliche Sepalodie oder beginnende Virescenz vorhanden ist, habe ich das betreffende *Ranunculus*-Material einem näheren Studium unterworfen.

Das Material stammt von einem kräftigen vielstengelligen Individuum her, das nach der beigefügten Etikette unter typischem *R. acris* L. an einem Strassenrand zwischen Östra Torn und Kungsmarken, nicht weit von der Stadt Lund, angetroffen ist.

Im vegetativen System herrscht volle Übereinstim-

mung mit *R. acris*. Auch die Kelchblätter sind normal entwickelt (Fig. 1). Sie bestehen also aus einer dickeren, gelblich grünen, stark behaarten Mittelpartie, während die oben breiteren Randpartien dünn sind und eine reinere gelbe Farbe zeigen. Das ganze Kelchblatt ist gewölbt mit nach innen gekehrter Konkavseite.

Die fünf Kronblätter dagegen unterscheiden sich in sämtlichen Blüten höchst wesentlich von den normalen, wie aus den Figuren ersichtlich ist. Fig. 2 stellt nämlich ein normales Kronblatt dar, Figg. 5 & 6 aber Kron-



Figg. 1—4 gehören typischem *R. acris* L.; Figg. 5—11 der monströsen Form.

blätter von der monströsen Form. Bei letzterer sind sie, wie man sieht, erstens viel kleiner, ungefähr von der Länge der Kelchblätter. Ferner sind sie breiter am Grunde und stets ohne Spur der Honigschuppe. Übrigens sind sie sehr oft in der oberen Hälfte wellig, so dass die Ränder nach aussen gefaltet sein können (Fig. 6). Recht oft findet man eine deutliche Tendenz zu Dreilappigkeit an der Spitze (Fig. 5). Zu bemerken ist auch, dass die Kronblätter der monströsen Form an der Unterseite konstant mit einer Bekleidung von kurzen, ange-

drückten Haaren versehen sind (Figg. 5 & 6 zeigen die Kronblätter von unten gesehen), während die der normalen Form auch hier immer völlig kahl sind. Was die Farbe anbetrifft, so ist die Mittelpartie gelblich grün wie die Kelchblätter, und nur die Ränder zeigen eine reinere gelbe Farbe. — Die Kronblätter zeigen also durch ihre geringe Grösse, ihren Mangel an Nektarium, ihre Haarbekleidung und ihre Farbe eine ziemlich grosse Ähnlichkeit mit den Kelchblättern.

In Figg. 3 und 7 sind die Unterschiede zwischen den Staubblättern eines gewöhnlichen *R. acris* und denjenigen der hier beschriebenen Form dargestellt. Bei der letzteren (Fig. 7) sind die Filamente viel breiter, oft dergestalt dass ihr Basalteil ein scheidenförmiges Aussehen bekommt, besonders bei den äusseren Staubblättern. Ausserdem sind die Filamente, die bei der typischen Form (Fig. 3) immer ganz kahl sind, ziemlich reich mit Haaren bekleidet von derselben Beschaffenheit wie die der Kelchblätter und der vegetativen Organe; nur die inneren Staubblätter entbehren bisweilen diese Haarbekleidung. Die Anthere besteht aus einem ziemlich breiten Konnektiv und zwei platten Theken, die zwar Pollen enthalten, aber in geringerer Menge als bei der normalen Form. — Im ganzen hat man den bestimmten Eindruck, dass die Staubblätter der monströsen Form sich anschicken, zu vegetativen Blattorganen umgestaltet zu werden.

Das Gynoecium macht einen eigentümlichen Eindruck. Wenn man sich eine Anzahl kurzer, weisser, um einander gewundener Würmer vorstellt, hat man ein Bild, das einigermassen mit dem übereinstimmt, welches das Gynoecium der monströsen *Ranunculus*-Form bietet. Das Verhältnis beruht darauf, dass der Rücken der Karpiden nicht scharf ist, wie bei der typischen Form, sondern mehr abgerundet, sowie dass die Rückennaht nicht streng vertikal verläuft sondern Biegungen seit-

wärts macht. Besonders wichtig ist, dass die Karpidenränder nicht mit einander verwachsen, sowie dass demzufolge ein äusseres Karpid oft mit seinen Rändern ein inneres umfasst (Fig. 8). Bisweilen kann es zwar aussehen, als wären die Karpidenränder mit einander oben verwachsen, indem sie dort dicht an einander liegen (Fig. 9). In der Tat sind sie aber auch dort frei, und oft sind sie der ganzen Länge nach deutlich getrennt, so dass die Karpiden bootförmig werden (Fig. 10). Fig. 11 ist ein Querschnitt durch den unteren Teil eines Karpids, kräftiger vergrössert als die übrigen Blütenteile. Hervorzuheben ist, dass die Karpiden im unteren Drittel immer stark behaart sind, während sie bei der normalen Form ganz kahl sind (Fig. 4). Schliesslich sei hervorgehoben, dass sie durchgehends steril bleiben; in keinem einzigen Fall habe ich nämlich Eibildung wahrnehmen können. — Die Fruchtblätter fungieren also nicht länger als Karpiden, sondern sind offenbar im Begriffe, zu vegetativen Phyllomen umgestaltet zu werden.

Aus der oben gegebenen Beschreibung der Blütenteile bei der monströsen *Ranunculus*-Form geht hervor, dass sowohl die Staubblätter als die Karpiden eine ausgesprochene Neigung zeigen, sich in vegetative Blätter umzuwandeln. Die grünliche Farbe der Kronblätter, ihre Behaarung und ihr Mangel an Honigschuppen beruhen deshalb sicher auf einer Metamorphose in derselben Richtung und nicht auf ihrer Umgestaltung zu Sepalen. Hierfür spricht besonders der Umstand, dass die Kronblätter sehr oft eine deutliche Tendenz zu Lappigkeit in ihrem oberen Teil zeigen. Es scheint deshalb unzweifelhaft, dass die hier beschriebene Form einen Fall schwach hervorgerückter Virescenz bei sämtlichen Blütenteilen vom Kronblattwirtel an darstellt, und dass sie nicht als ein Beispiel von Sepalisation der Kronblätter aufgefasst werden kann.

Was ist *Vaucheria cruciata* (VAUCH.) DC.?

VON GÖSTA R. CEDERGREN.

Unter den *Ectosperma*arten die VAUCHER in der grossen, hervorragenden Arbeit *Histoire des Conferves d'eau douce* (Genève 1803) beschreibt findet sich auch *Ectosperma cruciata*. Die Beschreibung lautet (loc. cit. pag. 30) »Seminibus duobus lateralibus, pedunculatis, antherâ intermediâ, cruciatâ». VAUCHER schreibt weiter: »Cette conferve a beaucoup de rapport avec la précédente, (= *Ectosperma geminata*) et se trouve dans les mêmes lieux. Mais outre qu'elle en diffère par son tube dont le diamètre est beaucoup moindre, et par les dimensions de toutes les parties de la fructification qui sont plus petites de moitié, elle porte une anthère plus allongée, au milieu de laquelle est placé à angles droits un appendice qui donne à l'organe entier la forme d'une croix. Cette croix que l'on voit distinctivement, tandis que les pedoncules sont encore chargés de leurs graines, ne doit pas être confondue avec celle de l'espèce précédente, qui ne s'aperçoit qu'après la chute des semences. Sans doute que cette seconde anthère transversale est destinée à rendre la fécondation plus facile. Il serait au reste possible que cette espèce ne fût qu'une variété de la précédente; mais comme elle en est suffisamment distinguée j'ai préféré de ne pas la passer sous silence: On jugera ensuite si elle mérite d'être conservée».

Die Art wurde später von DE CANDOLLE [*Flore française* tome II édit. II Paris 1805] zu der von ihm aufgestellten Gattung *Vaucheria* gestellt. Auch spätere Autoren erwähnen die Art doch nur unter den »Species inquirendæ».

DE TONI [*Sylloge Algarum I Patavii* 1889] vermutet dass sie mit *Vaucheria geminata* näher verwandt sei. Aus der neueren Litteratur ist die Art fast ganz verschwunden.

Was ist denn *Vaucheria cruciata*? Nach VAUCHERS Beschreibung steht es fest dass sie eine Species ist die

V. geminata (VAUCH.) DC. ähnelt, sich aber von dieser durch kleinere Dimensionen und vor allem durch das eigentümliche Antheridium (Antherâ cruciatâ) unterscheidet. Mir scheint es höchst wahrscheinlich dass dieses Kreuz, das VAUCHER beobachtete nicht anderes ist als die in der Sectio *Anomalae* HANSGIRG vorkommenden Ausstülpungen des Antheridium. Diese Organe sind vielleicht von einigen Forschern übersehen. WALZ [Beitrag zur Morphologie und Systematik der Gattung *Vaucheria* DC. (Pringsheims Jahrbücher Bd V 1866)] erwähnt dass das Antheridium bei *V. geminata* zuweilen zwei Öffnungen besitze. GÖRZ [zur Systematik der Gattung *Vaucheria* DC. speciel der Arten der Umgebung Basels, Flora 1897] hat grosses Gewicht auf diese Eigentümlichkeit des Antheridiums gelegt. Er glaubt dass *V. geminata* immer diesen Antheridientypus mit 1 bis 2 bis mehrere laterale Ausstülpungen haben sollte und zieht darum die Art aus der Sectio *Corniculatae* WALZ und stellt sie in die Sectio *Anomalæ* HANSG. Das ist doch falsch. GÖRZ hat entweder die echte *V. geminata* nicht gesehen oder auch hat er, was wahrscheinlicher ist, zwei Arten vermischt: *V. geminata* und eine dieser ähnliche Art, die Ausstülpungen von dem Antheridium besass. Da er sich vorstellt, dass *V. geminata* immer mit diesem letzten Antheridiumtypus vorkommt, musste er voraussetzen, dass alle ältere Autoren diesen Charakter übersehen hätten. (WALZ, HANSGIRG, DE TONI u. a.) Es ist doch kaum denkbar dass mehrere so genaue Forscher die *Vaucheria*arten und darunter auch *V. geminata* untersuchten, diese Eigentümlichkeit übersehen hätten, falls sie wirklich bei allen *geminata*formen vorhanden wäre. Dies zeigt vielmehr dass *V. geminata* keine Ausstülpungen des Antheridiums besitzt, sondern dass diese nur für eine von *V. geminata* verschiedene der Gruppe *Anomalæ* zugehörige Species eigentümlich sind. HEERING [die Süßwasseralgen Schleswig-Holsteins

2. Theil Hamburg 1907] hat die alte Art *V. geminata* WALZ richtiger aufgefasst und sie in die Verwandtschaftskreise der *Corniculatae* gestellt. Für *V. geminata* GÖTZ, die zum Theil in der Sektion *Anomalæ* bleiben musste und also eine andere Species war und daher keinen Namen hatte führte er einen neuen Namen ein: *V. Woroniniana* HEER. Hierbei hat HEERING jedoch vergessen, dass es richtiger gewesen wäre nachzusehen ob nicht die Art mit irgendeiner der älteren Species identisch wäre. Es giebt eine Art und zwar *V. cruciata* (VAUCH.) DC. die inzwischen völlig vergessen worden ist, welche ganz vortrefflich mit *V. Woroniniana* HEER. übereinstimmt. Vergleicht man die Abbildung von *V. cruciata* (VAUCHER loc. cit. Pl. II Fig. 6) mit GÖTZ' Abbildung von *geminata* (GÖTZ loc. cit. Fig. 44, 49, Seite 42—43) ist die Übereinstimmung auffallend. Denken wir uns dazu dass wir eine Species wie *V. geminata* GÖTZ = *Woroniniana* HEER. mit den Hilfsmitteln, die VAUCHER schon vor einem Jahrhundert zu Gebote standen untersuchen wollten würden wir wahrscheinlich eine völlige Übereinstimmung mit der Vauchersche Art finden.

Das zweite Merkmal wodurch *V. cruciata* sich von *V. geminata* unterscheiden sollte war die kleineren Dimensionen. Das ist doch ein Merkmal von untergeordneter Bedeutung. Wir wissen wie die Vaucherien in dieser Hinsicht sehr variabel sind. Doch ist zu merken dass *V. Woroniniana* HEER. nicht so grob wird als *V. geminata*. Jene hat eine engere Variationsbreite, die nach der unteren Ende der Variationsamplitude der *V. geminata* ein wenig verschoben ist.

Meiner Meinung nach ist Heerings Art *Woroniniana* mit *V. cruciata* (VAUCH) DC. identisch.

Synonyme: *V. geminata* GÖTZ 1897 pro parte WALZ pro parte minore. Dieser Art gehört auch die von GÖTZ (GÖTZ loc. cit. Seite 44) beschriebene Spielart *V. geminata* var. *pendula* die *V. cruciata* Forma *pendula* GÖTZ heissen mag.

Fysiografiska Sällskapet d. 13 okt. Prof. Sv. MURBECK höll föredrag om »Ett bidrag till ökenörternas biologi, Synaptospermierna».

Vetenskapsakademien d. 13 okt. Prof. LINDMAN lämnade meddelande om att från Regnellska utrikesresestipendiaten d:r E. L. EKMAN under september hemkommit 19 kistor botaniska samlingar af betydande värde. Akademien tillerkände H. LINDELIE Mariel, Kuba (norrman) och svenske generalkonsuln O. ARNOLDSON, Havanna (tysk) akademiens större Linnémedalj för det de möjliggjort bevarande, ordnande och hemsändande af samlingarna. Härjämte beslöts en tack-samhetskrivelse till rederiaktiebolaget Transatlantic för de stora tjänster bolaget gjort riksmuseet och akademien genom kostnadsfri transport af samlingarna från Havana till Göteborg.

Ny Litteratur.

- ALMQUIST, S., 1920, Rosæ musei regni suecici in methodum naturalem redactæ. 51 s., 6 textf., 8 t. — Arkiv f. Bot., Bd. 16, N:o 9.
- , Svenska Rosaflorans rekordpunkt, hagbacken på Yxlan i Stockholms skärgård. 11 s. — Anf. st. N:o 10.
- FRIES, Th. C. E., 1920, Bidrag till Tromsø amts gasteromycetflora. 10 s. — Bergens Museums Aarsb. 1917—18, Naturv. R. nr. 11.
- JOHANSSON, K. och SAMUELSSON, G., 1920, Hieraciumfloran i Västmanland. 54 s., 15 textf. — Arkiv f. Bot., Bd. 16, N:o 14.
- PAULSEN, Ove, 1920, Studies in the vegetation of Pamir. 132 s., 1 karta, 30 textf. — The second Danish Pamir Expedition conducted by O. Olufsen.
- SJÖSTEDT, G., 1920, Algologiska studier vid Skånes södra och östra kust. 40 s., 2 textf. — Lunds Univ. Årsskr., N. F. Afd. 2. Bd. 16. Nr 7.
- STÅLFELT, M. A., 1920, Ljuset i fruktträdskronorna. — Sveriges Pomolog. Fören. Årsskrift 1920, s. 125—136.

Draparnaldia mutabilis (ROTH) nov.

comb., non BORY.

AV GÖSTA R. CEDERGREN.

År 1797 beskrev A. W. ROTH (Catalecta botanica I Lipsiæ 1797 pag. 197, tab. IV f. 6, tab. V fig. 1 (mala)) *Conferva mutabilis*: »Filamentis geniculatis tenuissimis ramosissimis, gelatinosis; crystallino-pellucidis: ramulis viridibus, brevibus, penicilliformibus, demum elongatis, ramosissimis diffusis». Om arten säger Roth vidare: »in rivulis confragosis, turfosis, celeri cursu vehentibus lapillos investit haec *Conferva gelatinosa*, saturate viridis, sub aqua fluctuans, quod ætatis gradum polymorpha maximeque lubrica, utsi digitis illam avellere cupias, veloci motu per digitorum interstitia aufugiat et observatoris studium illudat pari modi ut *Chara gelatinosa*» (= *Conferva gelatinosa* LIN.) = *Batrachospermum moniliforme*, som egentligen borde heta *Batrachospermum gelatinosum* (L.)

Denna beskrivning leder tanken hän på *Batrachospermum*, *Stigeoclonium* eller *Draparnaldia*. Andra alger äro uteslutna.

Skulle en *Stigeoclonium*-art ligga till grund för beskrivningen, måste det vara en art med alternerande grenar. Bland dessa blir väl egentligen endast *S. fasciculare* KÜTZ. så stor som ROTHs alg. Hos *Stigeoclonium*-arterna sitta ej smågrenarna så hopade att algen makroskopiskt sett har en viss likhet med späda *Batrachospermum*-former. Detta var dock fallet med ROTHs *conferva mutabilis*: »primo intuitu omnimodo refert Charam gelatinosam β viridem» (d. v. s. en *Batrachospermum*) »et sub microscopio composito tantum elucescat differentia».

Av detta är det tydligt att det ej var en *Stigeoclonium* men ej håller *Batrachospermum*. Återstår således endast *Draparnaldia*. *Draparnaldia* är den alg, som makroskopiskt visar en sådan likhet med en späda *Ba-*

trachospermum och beskrivningen på grenknippenas form och placering passar in på *Draparnaldia* och utesluter till yttermera visso tanken på *Batrachospermum*. Det är således tydligt att ROTHS alg måste vara en *Draparnaldia* men vilken art?

Ej håller detta är svårt att utröna. Det framgår av ROTHS beskrivning: »*Ramulorum fasciculi in juniore statu densissimi, breves, penicilliformes, saturate virides, ramulis composite tam approximatis, ut an oppositi sint vel alterni distinguere nequeat observator, brevibus, longitudine inæqualibus, quam maxime tenuissimis, subramosis, in adultiore autem statu et perfecto fasciculorum ramuli elongantur, pallide virides, dichotomi, laxius dispositi et diffusi evadunt ita, ut fasciculi demum cum sua penicilli forma evanescent et aliam diversamque speciem mentiantur haec conferva, articuli oblongi cylindrici, crassitie æquales maxime pellucides*».

Den mättat gröna färgen hos yngre individ och grenknippenas pensellika utseende tyda på *Draparnaldia plumosa* och ej på *D. glomerata* (VAUCH) AG. Likaledes lederna som äro »oblongi-cylindrici crassitie æquales». Hos *D. glomerata* äro lederna starkt ansvallda »tunnformiga».

I *Catalecta Botanica* III pag. 282 (Lipsiæ 1806) där arten ånyo förekommer, citeras såsom synonym VAUCHERS *Batrachospermum plumosum* (VAUCHER *Histoire des Conferves d'eau douce Genève* 1803) som enligt avbildningen (tab. 11 fig. 2) otvivelaktigt avser *D. plumosa* (VAUCH.) AG. Älsta namnet för denna alg blir således *Draparnaldia mutabilis* (ROTH sub *Conferva* 1797) syn. *Batrachospermum plumosum* VAUCH. (1803).

Draparnaldia plumosa AG. *Disp. Alg. Suec.* p. 42 1812) *Synopsis* pag. 124 (1817)

D. hypnosa BORY *Ann. Mus. Hist. Nat.* 12 p. 405 Pl. 35, f. 2 (1808)

Conferva lubrica Engl. *Botany pl.* 2087 (1809) non DILLW.

Anteckningar till nya Skandinaviska Floran. I.

AV OTTO R. HOLMBERG.

Af den nya upplagan af HARTMANS Handbok i Skandinaviens Flora är nu första häftet under tryckning.

Då det nu är öfver 40 år sedan den sista fullständiga upplagan af detta arbete utkom, och öfver 30 år sedan ett första häfte utkom af 12:te uppl. (hvars utgifvande sedan ej fortsattes), är det tydligt, att — utom de nya växtformer, som sedan dess blifvit kända eller beskrifna — ej så få ändringar äro att anteckna, dels i fråga om uppfattningen af åtskilliga växtformer med afseende på deras begränsning, arträtt m. m., dels i fråga om de artnamn, som böra användas för att i möjligaste mån uppnå den välbehöfliga enhetlighet i nomenklaturen, som de senaste botaniska kongresserna åsyftat.

Då florans utrymme ej tillåter att öfverallt i detalj klargöra alla skäl för sådana ändringar, ej heller att i önskvärd utförlighet behandla nyurskilda, men ej beskrifna växtformer, har jag ansett lämpligt att före eller under tryckningen efter hand under ofvanstående rubrik lämna förklarande anmärkningar, där sådana kunna anses i större utförlighet behöfvas.

Florans karaktär af en kritisk flora gör, att den ej endast har att i ett sammanhang samla alla nybeskrifna eller nyfunna arter, former och hybrider, utan äfven att kritiskt granska det material, som ligger till grund för ifrågavarande nybeskrifningar. Sedan flera af våra förnämsta florister från 1880- och 1890-talen påvisat förefintligheten af talrika hybrider inom allt flera vidt skilda släkten, kan Sverige väl anses stå som ett af de förnämsta länderna i fråga om kännedomen om dessa; emellertid har å andra sidan dessa floristers arbeten gifvit upphof till en småningom framträdande hybrid-mani, som ej alltid kan framvisa samma säkra grundvalar.

I de fall, då exemplar förvaras i våra offentliga museer, blir det ju möjligt att bilda sig ett omdöme om dessa, men då sådana saknas, har man ofta — såsom erfarenheten visat — mer eller mindre skäl att misstänka, att någon tvifvelaktighet vidlåder saken; man ledes lätt till den tanken, att exemplaren ej våga utsättas för offentlig kritik. Beskrifningen af hybrider är i flertalet fall mycket vansklig; och särskildt är bestämningen af hybrider efter en sådan beskrifning ofta omöjlig. I många fall har hybridtolkningen visat sig bero på en bristande kännedom om arternas variationsförmåga eller en missuppfattning af hybridkaraktärerna.

Jag skall nu börja med några anteckningar rörande

Equisetum.

E. limosum L. och **E. fluviatile** L. — I Sp. pl. ed. 1 har LINNÉ båda dessa arter jämsides med hvarandra, båda angifna för Europa. I Fl. Suec. ed. 2 angifver han båda från Sverige, hvarvid han påpekar, att *E. limosum* är »præcedenti (*E. fluviat.*) nimis affinis».

Då beskrifningarna äro mycket korta — för *E. fluvi.* endast: »caule striato, frondibus subsimplicibus» — är det ej att undra öfver, att Europas florister efter LINNÉ ansågo L:s namn *E. fluviatile* syfta på den växt, som sedan kallades *E. maximum*, och använde L:s namn för denna växt. I denna betydelse förekommer *E. fluviatile* t. ex. hos GOUAN, Fl. Monspel. (1765), SMITH, Fl. Britannica (1804), WILLD., Sp. plant. (1810), och SMITH anger dessutom för denna tolkning HUDSON, WITHERING, HULL, RELHAN, SIBTHORP, ABBOT och BOLTON.

Att en så pass vanlig och så iögonenfallande europeisk växt som *E. maximum* skulle vara alldeles obekant för LINNÉ, synes nästan omöjligt. Det troligaste synes vara, att han verkligen inneslutit äfven denna i sin *E. fluviatile* i Sp. pl. (synonymen ur BAUHIN, Theatr. visar detta) och att således de följande floristerna i någon

mån haft rätt i sin tolkning af namnet. Å andra sidan syftar L:s namn såväl i Fl. Lapp. ed. 1 (där han redan för *Equiseta* har binär nomenklatur) som i Fl. Suec. ed. 2 i verkligheten endast på *E. limosum* var., emedan *E. maximum* ej var känd från dessa områden; men BAUHIN-citatet återfinnes dock på båda ställen bland synonymerna.

Medan *E. fluviatile* sålunda i äldre tider varit ett mycket bortblandadt namn, har *E. limosum* L. varit ett namn, som alltid rätt uppfattats. Då EHRH. (1783) uppställde *E. Telmateia* (= *E. maximum* LAM.) och samman slog de båda *limosum*-typerna till en art, ansåg han sig böra gifva dem ett nytt namn, *E. Heleocharis*, hvilket också af en del förff. fortfarande användes. Riktigare torde väl dock DÖLL ha behandlat saken, då han (i Fl. Bad., 1855) vid sammanslagningen bibehöll *E. limosum* L., — ett välkändt namn, mot hvilket ingen invändning kan göras — som hufvudtyp (a. *Linnæanum*) och satte den greniga formen som var. b. *verticillatum* under denna. Denna nomenklatur har sedan följts af flertalet af Europas florister. Mindre lämpligt torde HARTMANS förfaringssätt vara, då han (Handb. ed. 5, 1849) vid valet af gemensamt artnamn föredrog det tvetydiga och mycket bortblandade namnet *E. fluviatile* och satte *E. limosum* som underart (och senare i ed. 10, 1870, som varietet) till denna. HARTMANS nomenklatur synes — så vidt jag kunnat finna — ha accepterats endast af M. N. BLYTT i Norges Flora (1861) och af A. BLYTT i Haandb. i Norges Fl. (1902, edid. O. DAHL).

»*E. arvense* × *thelmateja*» NEUM., Bot. Not. 1902 p. 191. »Så anser jag mig böra benämna», säger N., exemplar från Möen, växande bland *E. maximum*. Efter beskrifningen att döma skulle man närmast tro den vara antingen verklig hybrid eller en gracil form af *E. maximum*. Genom N:s tillmötesgående har jag fått exemplar till påseende. De af N. påpekade karaktärerna

äro af mindre betydelse för afgörande om hybriditeten, emedan de äro mindre säkert artskiljande för föräldrarne; däremot tydde grenarnes (ej blott habitus utan framför allt) genomskärning så tydligt på ren *E. arvense*, att någon inverkan af *E. maximum* ej ens kunde misstänkas. Äfven grenslidornas beskaffenhet innebar ingen afvikelse från vanlig *E. arvense*. Exemplaret är sterilt. På grund af förekomsten bland den kraftigt beskuggande *E. maximum* har exemplaret habituellt utvecklats till skuggform (= *E. arv. v. nemorosum* A. BR.), karaktäriserad af gröfre, hvitaktig, endast upptill grenad stjälk, karaktärer, som ju i viss mån påminna om *E. maximum*, men utan att på något sätt vara framkallade af någon genetisk inverkan af denna art, hvilket framgår af formens uppträdande långt utanför sistnämnda arts utbredningsområde (t. ex. i mellersta Sverige).

»*E. arvense* × *pratense*». Denna hybrid är förut af SANIO beskrifven från Preussen, men då karaktärerna för hybrididen endast äro hämtade från obetydligare yttre karaktärer, ställer sig LUERSEN med rätta tviflande beträffande dess hybriditet. — I Riksmuseum och Herb. Upsala ligga ex. från Dlr., hvilka af ROSENDAHL bestämts till *E. arvense* × *pratense*, emedan — utom några karaktärer, hvilka tydts som intermediära — sporer, ehuru väl utvecklade, skulle sakna elaterer. Vid undersökning af ex. i fråga fann jag emellertid ej endast välutvecklade sporer utan elaterer, utan också välutvecklade elaterer, hvilka tydligtvis lossnat från sporer, men hvilka naturligtvis vid axets försiktiga skakning ej så lätt falla ut som de klotrunda sporer, utan lättare kvarhållas inom sporgömmet. Ett ax med ännu öppnade sporgömmen (Herb. Ups.) hade dessa fullproppade med kraftiga, normala sporer. Exemplaren tillhöra ren *E. pratense*, som på öppen mark fått ett obetydligt afvikande utseende. Sannolikt höra SANIOS ex. till samma kategori.

E. hiemale × **variegatum**. Som otvifvelaktig sådan kombination måste jag tyda *E. trachyodon* A. Br., dels på grund af dess mellan nämnda arter vackert intermediära karaktärer, dels på grund af de ständigt och regelbundet till största delen (85 à 90 %) felsläande sporerna. Växtens förekomst endast i trakter, där båda föräldrarna finnas, verifierar också en sådan tydning. Tolkningen som hybrid har visserligen förut flera gånger framkastats (jfr. ASCH. & GR., Syn. I p. 144; G. SAMUELSSON, Sv. Bot. Tidskr. 1911 p. 430), men alltid med en viss reservation, hvilken emellertid i lika hög grad synes mig kunna göras mot hvarje fullt säker hybrid, om den icke är absolut steril. Att hybriderna har förmåga af könsfortplantning, med en produkt, som fortfarande är intermediär och föga afvikande från den primära hybriderna, synes mig ej kunna motivera en tolkning af växten som en »god art».

Särskildt betecknande för *E. trachyodon*:s förekomst är uppträddandet på för öfrigt bar mark, sand eller lera, särskildt vid flodstränder, som tidtals öfversvämmas. I detta afseende förefinnes fullständig analogi mellan *E. trachyodon* och *E. litorale* (*arvense* × *limosum*), hvilken senare numera allmänt erkännes som hybrid.

Liksom den sistnämnda är *E. trachyodon* tagen på platser, där endera eller båda föräldrarna ej kunnat upptäckas i omedelbar närhet; dock torde man kunna misstänka, att *E. variegatum* ofta förbisettes, om den döljes bland och till största delen småningom förträngts af den kraftigt vegeterande hybriderna eller af den ännu kraftigare *E. hiemale*. Härtill kommer, att möjligheten af en rent vegetativ spridning längs flodstränderna genom lösryckta rhizomer måste spela en ej oafsevärd roll, hvartill hänsyn måste tagas i de fall, då föräldrarna ej kunna upptäckas i närheten af hybridbeståndet.

E. scirpoides × **variegatum**(?): *formis tenuioribus E. variegati simile, differt rhizomate subruguloso, minus nitido,*

caulibus 4—5-costatis costis evidenter sulcatis, sulcis vaginalibus latoribus minus profundis, sporis ca. 5 % tantum evolutis.

E. scirpoides är vanligen lätt att skilja äfven från de spädaste former af *E. variegatum* genom den liksidigt 6-kantiga stjälken och de 3-tandade slidorna. Emellertid finnas former, som på grund af denna karaktär skulle föras till *E. variegatum*, hvilka i många afseenden i öfrigt intaga en mellanställning mellan de båda arterna och dessutom på grund af mycket starkt reducerad sporutveckling (endast omkr. 5 % sporer utvecklade) torde åtminstone kunna misstänkas vara verkliga hybrider i likhet med *E. litorale* och *E. trachyodon*.

De ex., som ligga till grund för denna hybrid, äro: »*E. varieg.* Jmt. Frösön Juli 1880. Fr. Lönnkvist» och »*E. scirpoides.* Jmt. Duved 18. VII. 1916. Olof J. Hasslow».

Sannolikt få hit räknas också talrika ex. från Gefletrakten (leg. Thedenius 1837, Sillén i Fr., H. N. n:r 4: 100, Hartman 1852, C. A. Mebius 1870 etc.). Det är här tydligtvis fråga om ett mycket gammalt och stort bestånd, som väl ännu är kvar och som jag vill rekommendera till intresserade för närmare undersökning. Den lär förekomma här på hafsstranden vid fiskläget Sikvik (och »Lyckan»). Konstaterandet af säker *E. variegatum* och *E. scirpoides* på denna lokal vore synnerligen intressant, event. fastställandet, huruvida beståndet möjligen till någon del har ax med god sporbildning, så att den nedsatta sporutvecklingen kan hänföras till något förgiftningsfenomen eller svampangrepp.

Att jag tillsvidare anser hybriditeten något tvifvelaktig, beror hufvudsakligen på, att jag funnit åtskilliga ex. af spädare *variegatum*-typer från nordliga Skandinavien med föga utvecklade sporer utan att med säkerhet kunna konstatera en samtidig inverkan af *E. scirpoides*.

La limite forestière alpine et la température de l'air.

Par JOHN FRÖDIN.

Depuis les jours de A. VON HUMBOLDT et de G. WAHLENBERG on a cherché les relations entre la limite forestière alpine et la température et surtout la température de l'air. Pendant les derniers vingt ans ces recherches ont été très poussées, notamment dans les Alpes, et après que DE QUERVAIN eût prouvé que les isothermes s'élèvent en partant des chaînes en bordure comparativement basses vers les massifs centraux et plus hauts, IMHOF a pu constater que la limite forestière s'élève dans la même direction.

Dans la Scandinavie GAVELIN a prouvé le premier que la limite alpine des forêts de *Betula pubescens* s'élève vers les plateaux les plus hauts de la montagne scandinave et après lui des naturalistes divers ont constaté le même phénomène.

Cependant, ces recherches sont rendues plus difficiles ici par le fait que les cartes suédoises sont peu exactes et qu'elles ne permettent pas des calculs sûrs du niveau moyen de la limite forestière¹.

C'est pourquoi il est nécessaire de mesurer sur le terrain même et pour ne pas être obligé de faire des mesures trop nombreuses, TH. C. E. FRIES a proposé que l'on ne mesure que le niveau des bouts des lobes forestiers lesquels s'élèvent sur les flancs des monts. Il se figure que cette limite supérieure est déterminée par le climat général (2, p. 274). En 1913 il a montré que cette limite alpine de *Betula pubescens* s'élève vers les hauts massifs, et en imitant les points de vue d'IMHOF il expliqua le phénomène par indiquer à l'élévation des isothermes de l'été dans la même direction.

¹ L'opinion contraire de SMITH (10) est bien douteuse.

Cependant en 1915 HAMBERG (7) a fait voir le contraste qui existe entre le climat de la Laponie intérieure continentale et celui de la côte atlantique. Au même niveau la température moyenne de juillet s'abaisse de plus de 3° C. dans cette direction et HAMBERG proposa que l'élévation des isothermes vers les plateaux occidentaux peut être compensée par ce facteur.

En effet j'ai prouvé en 1916 (5, p. 24—25), en m'appuyant sur l'intensité de l'influence des hauts massifs sur les isothermes dans les Alpes, que grâce à la plus grande altitude moyenne la température moyenne de juillet à midi devait être de 1,3° C. plus élevée sur les hauts massifs de la Laponie occidentale qu'en Laponie intérieure mais que la plus petite distance à l'atlantique doit compenser cette circonstance tout à fait.

Ainsi sur les plateaux, malgré leur plus grande altitude, cette température doit être la même qu'à l'intérieur de la Laponie. Cependant ce calcul s'applique au niveau de 1100 mètres, tandis que la forêt ne monte qu'au niveau de 800 mètres. Sous cette isohypse postérieure les hauts plateaux ne peuvent point faire s'élever les isothermes ou compenser la chute de la température vers l'océan, car leur surface est située au dessus de ce niveau. Sous la limite forestière la variation de niveau du terrain ne se monte guère qu'à 550 mètres dans la Laponie¹, tandis qu'en Suisse elle s'élève à 1800 mètres. A ce fait FRIES et ses imitateurs n'ont pas fait assez d'attention, il me paraît.

Cependant j'ai constaté (5) que le plus à l'est la limite supérieure est située au niveau de 550 mètres, tandis qu'elle monte à 750 mètres autour de la vallée de Lule supérieure. Si le climat général ne montre pas une température plus haute sur les plateaux élevés

¹ Le fond de la vallée de Lule ne s'élève que de 5 mètres à une distance de 80 kilomètres, en même temps que la limite forestière sur ses flancs s'élève de 100 mètres.

que dans la Laponie orientale, comment donc expliquer l'élevation de la limite vers les plus hauts massifs? Sans doute l'explication est à trouver en partie dans des variations locales du climat.

Les petits monts isolés de la Laponie intérieure ont les flancs exposés à tous les vents et la forêt n'y a d'abri en nul endroit. Dans les Alpes scandinaves au contraire les vallées peu larges sont profondément enfoncées et leurs versants, souvent assez raides, accordent une considérable protection aux forêts en bien des endroits. C'est ce qui arrive surtout là où les parties les plus hautes de la forêt s'élèvent vers les niveaux supérieurs dans les enfoncements des ruisseaux¹.

En effet on peut constater que l'influence du vent sur la température de l'air à l'ombre est très considérable. Dans de petits creux quelques mètres de profondeur seulement, mais où l'air est tout à fait calme, celui-ci est fort échauffé par le contact du sol chaud. Sur des lieux exposés aux vents au contraire l'air n'atteint pas à être échauffé. Ainsi en deux endroits éloignés d'une dizaine de mètres, j'ai mesuré parfois une différence de la température à l'ombre montant à 4° C. Par conséquent là où les forêts supérieures sont protégées contre le vent par le terrain même, comme dans les Alpes scandinaves, la limite peut s'élever à une altitude plus grande que dans la Laponie intérieure où manque un pareil abri. Pourtant la cause n'en est pas le climat général, mais des irrégularités locales des lignes isothermiques, lesquelles se présentent dans une certaine topographie, mais lesquelles ne se rapportent pas à l'altitude.

Par conséquent la limite supérieure de la forêt n'est conforme à la courbe générale de température de l'air que dans un territoire homogène.

¹ Les mots de TENGWALL sur cet objet (II p. 177) dévoilent, qu'il ne connaît pas assez le territoire sur dont il parle.

Des circonstances ici traitées il résulte que le gradient de température doit changer beaucoup de proche en proche. C'est pourquoi l'on peut craindre que FRIES n'ait été trop hardi quand il calcule au moyen d'un gradient de 1° dans la zone des hauts massifs, mais de $0,6^{\circ}$ seulement sur la côte atlantique (2, p. 173), procédé dont SMITH (10, p. 8) et TENGWALL (12, p. 294) se sont faits complices. Maintenant BROCKMANN-JEROSCH a énoncé à propos des calculs de FRIES dont TENGWALL s'est servi (1, p. 106): »Nur so viel ist klar, dass wir bis heute über die Gestaltung des Gradienten herzlich wenig wissen».

D'ailleurs la température de l'air à l'ombre n'est pas la plus importante pour la plante mais celle de la plante même. Comme je l'ai prouvé, la dernière dépend du rayonnement de la lumière avant tout, surtout par un beau temps, et cette température de rayonnement n'est que modifiée par l'air et par la température de celui-ci. Dans des lieux abrités la température de la plante peut dépasser celle de l'air de 7° C. Dans des lieux exposés aux vents au contraire, cette différence tombe à la moitié ou moins, aussi au soleil (5, p. 30—31). Comme j'ai fait voir il y a longtemps (4, p. 37—38), et comme maintenant le propose BROCKMANN-JEROSCH (1, p. 192—196), on n'a pas de chances de trouver une conformité exacte entre les limites des plantes et les isothermes à l'ombre. Si l'on pouvait trouver une pareille conformité, comme FRIES a espéré évidemment (3, p. 285), elle n'est qu'apparent, excepté dans des territoires très petits et tout à fait homogènes.

Cependant les variations de niveau de la limite supérieure forestière ne dépendent pas de la température seulement. La quantité d'humidité du sol et les ressources de nutrition qui en résultent sont d'une grande importance pour la forêt de *Betula pubescens* surtout dans des lieux exposés aux vents. (5, p. 37, 51).

J'ai montré qu'à Saltoluokte, au pied oriental de la chaîne scandinave, la forêt monte en bandes minces aux hauts niveaux le long des ruisseaux. Le versant de la vallée de Lule, s'inclinant en pente douce, est fort exposé aux vents ici. La forêt monte le long des ruisseaux plus de 100 mètres au dessus du terrain environnant qui est couvert de lande. Les bandes de la forêt et le terrain nu à côté se trouvent au même niveau et sont aussi fort exposés aux vents (5, p. 36—39). La forêt est nettement arrêtée à la limite du sol nu et son existence dépend du fait évidemment que le sol autour des ruisseaux est arrosé par ceux-ci, tandis que l'autre terrain est trop sec¹. — — — Ailleurs aussi il y a des exemples analogues.

Les petits monts de la Laponie intérieure ont les flancs exposés à tous les vents, et leur terrain n'est pas arrosé par des ruisseaux. Par conséquent il est évident que les circonstances que je viens de citer sont entre les facteurs desquels dépend ici le bas niveau de la limite supérieure. Ce n'est que ça que j'ai dit. Mais je n'ai jamais prétendu, que ce facteur abaisse la limite de plusieurs centaines de mètres verticaux comme avance FRIES (3, p. 283). C'est déplorable que FRIES ait voulu se rendre coupable d'une pareille altération². Malheureusement ce n'est pas la première fois.

Auparavant des naturalistes ont observé le phénomène ici décrit. HAGLUND et SYLVÉN ont mentionné il y a quinze ans que *Betula pubescens* monte à un niveau plus élevé sur un sol bien arrosé et fertile. En

¹ Les essais de TENGWALL (11, p. 172—175; 12, p. 299—300) de contester ce fait ne se basent que sur une falsification grossière de la vérité. D'ailleurs j'ai démontré la solidité peu considérable de cet auteur déjà (6).

² TENGWALL a agi de la même manière (12, p. 299), mais quant à lui ce n'est pas étonnant sans doute.

1917 SAMUELSSON a trouvé que dans la Dalécarlie septentrionale aussi ces facteurs sont d'une grande importance pour le niveau de la limite supérieur (9, p. 90). Cependant FRIES ne connaît pas son opinion sur cette chose (3).

Plus tard H. RESVOLL-HOLMSEN a dépeint le même phénomène de la Norvège centrale. Sa description objective et ses photographies excellentes montrent distinctement, comment s'élève la forêt le long des ruisseaux (8, p. 135—138). Ainsi elle confirme la justesse de mes observations. Il est digne de remarque que SMITH (10) et TENGWALL (12) ignorent cet ouvrage scandinave qui regarde leur propre sujet. En général ces auteurs se distinguent par un traitement extrêmement faible de la littérature scientifique.

Récemment BROCKMANN-JEROSCH a publié un ouvrage sur la limite des arbres, dont je viens de faire un compte rendu dans la revue *Geografiska Annaler*. L'auteur analyse les facteurs qui règlent le niveau de la limite dans les Alpes, et il a fait ses recherches avec une plus grande exactitude que personne avant lui. Cependant il ne se base pas sur des mesurages propres des facteurs extérieurs mais sur des chiffres des observatoires météorologiques seulement. Il montre que la limite citée n'est pas conforme aux isothermes de l'air à l'ombre, ni à ceux de la température moyenne de juillet, ni à ceux de juillet à midi.

De plus, l'auteur trouve que la courbe des quantités d'eau tombé, pour autant qu'on la connaisse, ne présente aucune relation avec la limits des arbres. — Il identifie la période de végétation avec la période libre de neige. Pour un niveau de 1800 m., cette période compte de 132 à 138 jours dans les chaînes des Alpes septentrionales, de 152 à 190 jours dans les Alpes centrales, soit en moyenne 41 jours de moins dans la première région que dans la dernière. Ce qui veut dire que les

lieux ayant une période libre de neige aussi courte que celles des Alpes septentrionales se trouvent dans cette dernière partie des Alpes à 350 m. plus haut que dans les Alpes septentrionales. Par contre, la limite des arbres s'élève d'une manière plus sensible, soit de 575 m. dans les mêmes régions, d'où cette conséquence que la longueur de la période libre de neige, lorsqu'on suit la limite des arbres, va en diminuant des chaînes extérieures vers le massif montagneux du centre. La limite des arbres est donc indépendante d'une durée déterminée de la période de végétation.

Mais cette limite ne se distingue pas par une uniformité florale dans les Alpes. Par contre, elle est formée par quatre espèces d'arbres différentes, qui dominent chacune dans sa zone (1, p. 209—210). Par conséquent il est peu correct de comparer une limite si hétérogène à des lignes climatiques. Il serait d'intérêt de savoir combien influe cette variation florale sur la courbe de la température de la limite en partant d'une zone pour l'autre.

Dans la Scandinavie au contraire la limite forestière est plus homogène. Elle est formée partout par *Betula pubescens*. Sur quelques petits monts le plus à l'est seulement elle est formée par des conifères, au sud, dans la Dalécarlie, par *Picea abies*, au nord, sur deux petits monts dans la Laponie de Lule, par *Pinus silvestris* (5, p. 7—8).

Cependant, cette différence entre la limite dans les Alpes et celle dans la Scandinavie cause des difficultés pour une comparaison de l'état de ces choses des deux pays. Auparavant j'ai mis en garde contre une pareille comparaison (5, p. 51).

Puisque BROCKMANN-JEROSCH n'a pu trouver d'harmonie entre la limite des arbres et aucun des facteurs extérieurs qu'il a examinés, il a cherché la solution du problème dans le type de climat. Il a marqué que le climat des Alpes centrales est plus continental que celui

des chaînes en bordure, et il croit que c'est cette circonstance qui cause que la limite des arbres s'élève en partant du territoire précédent.

Les idées de BROCKMANN-JEROSCH ont été acceptées par SAMUELSSON qui pense que l'élévation de la limite forestière sur les plus hauts massifs dans la Dalécarlie septentrionale et la Härjedal méridional est causée par le climat plus continental (9, p. 107—108). SMITH aussi avance, sans mentionner que SAMUELSSON a exprimé avant lui cette opinion quant à un territoire à peu près le même, qu'on doit chercher dans le type de climat l'explication essentielle (10 p. 118).

Cependant BROCKMANN-JEROSCH croit que les arbres qui ne sont verts qu'en été sont favorisés par un climat plus maritime, et ainsi il pense que *Betula pubescens* n'aime pas un climat trop continental¹, tandis que *Pinus silvestris* est une essence continentale (1, p. 205—206). Cela s'accorde avec mon interprétation de l'abaissement de la limite de *Betula pubescens* vers l'intérieur de la Laponie et de la grande altitude de *Pinus silvestris* sur les petits monts orientaux (5, p. 45—60)².

Mais la méthode de BROCKMANN-JEROSCH pour résoudre le problème est peu heureuse, il me paraît. Un type climatique consiste en plusieurs éléments différents et d'une influence très variable sur les plantes. Il faut les analyser et leurs influences. Il faut éclaircir le degré d'influence que chaque facteur exerce sur la végétation. Il n'est pas sûr que tous les éléments d'un climat influent sur celle-ci dans la même direction. Il n'est pas heureux de cacher la solution du problème sous un terme composite, comme est le »type du climat.«

¹ La critique que TENGWALL a faite de BROCKMANN-JEROSCH (12, p. 293—296) est peu légitime.

² A ce sujet SMITH (10, p. 93) a fait quelques réflexions incorrectes. Il ne faut pas les y commenter, il me paraît.

D'ailleurs un essai d'une qualité analogue est fait chez nous. FRIES (3, p. 286) et TENGWALL (12, p. 298) proclament maintenant qu'il est la longueur de la période de végétation de laquelle dépend l'altitude de la limite forestière. Mais ainsi on n'explique rien. La longueur de la période de végétation n'est pas un élément climatique, et on ne connaît pas les facteurs desquels elle dépend. Chez BROCKMANN-JEROSCH pourtant ce terme-ci est d'un sens climatique, mais chez FRIES et TENGWALL il n'a qu'un caractère phénologique.

Lund, l'Institut de géographie, au mois de juin 1920.

Bibliographie.

1. BROCKMANN-JEROSCH, H., Baumgrenze und Klimacharakter. — Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 6. Zürich 1919.
2. FRIES, THORE, C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland. Upsala 1913.
3. — —, Några kritiska synpunkter på skogsgränsproblemet. — Svensk Botanisk Tidskrift Bd 12. 1918.
4. FRÖDIN, JOHN, Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien K. V. A. Arkiv f. botanik Bd 10 N:r 16 1911. Upsala 1911.
5. — —, Studier över skogsgränserna i norra delen av Lule Lappmark. Lunds universitets Årsskrift N. F. Avd. 2 Bd 13 N:r 2.
6. — —, Om förhållandet mellan berggrundens kalkhalt och de nordsvenska växtarternas utbredning. Botaniska Notiser 1919.
7. HAMBERG, AXEL, Iakttagelser över lufttemperatur och skogsgränser i Sarektrakten. — Geolog. För:s Förh. Bd 37 Stockholm 1915.
8. RESVOLL-HOLMSEN, HANNA, Fra fjeldskogene i det østnfjeldske Norge. — Tidskrift for Skogbruk 1918. Kristiania 1918.
9. SAMUELSSON, GUNNAR, Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. — Nova acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Ser. IV. Vol 4 N:o 8, Upsala 1917.
10. SMITH, HARALD, Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det

centralsvenska högfjällsområdet. Norrländskt Handbibliotek IX. Upsala 1920.

11. TENGWALL, T. Å., Iakttagelser över fjällbjörskogens övre begränsning och ekologi i Sveriges nordliga Lappmarker. — Svensk Bot. Tidskr. Bd 12. Stockholm 1918.
12. — —, Die Vegetation des Sarekgebietes. Erste Abteilung. Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebietes in Swedisch-Lappland. Bd III Lief. 4. Stockholm 1920.

Lavsamling.

För personer, som önska börja studera lavar, för skolor etc. har undertecknad sammanställt i ett antal exemplar en lavsamling på 100 typiska och allmänna arter, representerande 56 av de viktigaste släktena och undersläktena. Pris 75 lkr. I begränsat antal exemplar utgives som fortsättning några fasciklar om vardera 50 st. lavar, bland vilka finnas sällsyntheter såväl från kustfloran som fjällfloran. Dessutom kan, med tillhjälp av ett antal lavar i få exemplar, andra samlingar framställas, eventuellt efter framställd önskan. I vissa fall kan även byte ifrågakomma. Förteckning och övriga upplysningar på begäran.

A. H. Magnusson,

Fil. Mag.

Folkskoleseminariet, Göteborg.

Innehåll.

- Böös, G., Der experimentelle Nachweis der Partenogenesis in der Gruppe Aphanes der Gattung Alchemilla. S. 145.
- , Ueber die Natur einer gewissen Blütenanomalie bei Ranunculus acris L. S. 151.
- CEDERGREN, G. R., Draparnaldia mutabilis (Roth) nov. comb. non Bory. S. 159.
- , Was ist Vaucheria cruciata (Vauch.) DC.? S. 155.
- FRÖDIN, J., La limite forestière alpine et la température de l'air. S. 167.
- HOLMBERG, O. R., Anteckningar till nya Skandinaviska Floran. I. S. 161.
- NORDSTEDT, O., Prima loca plantarum Suecicarum. Se bilaga, ark 6. Smärre notiser. S. 150, 158, 176.