

BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1916

UTGIFNE

AF

C. F. O. NORDSTEDT

Häftet 2.

DISTRIBUTÖR

C. W. K. GLEERUP, FÖRLAGSBOKHANDEL
LUND

LUND 1915, BERLINGSKA BOKTRYCKERIET

På C. W. K. GLEERUPS förlag, Lund har utkommit:

DJURVÄRLDEN I ORD OCH BILD

100 djurbilder med text af Lektor **Johan Erikson**.

På tjockt konsttryckpapper i eleg. band 15 kr.

Stockholms Dagblad skriver:

»Är det ståtligast illustrerade verk på området som hittills utkommit. Texten i humoristiskt kåserande form, tillika fullt fackmannamässig.»

SVERIGES FÅGLAR OCH FÅGELBON

af **Paul Rosenius**,

utgifves i häften à 2:50.

Dagens Nyheter säger:

»Med sin fina kåserande stil rullar förf. upp förtjusande naturscenerier. Utstyrseln hör till det praktfullaste i sitt slag.»

BILDER FRÅN INSEKTVÄRLDEN

av **L. E. BJÖRKMAN**.

Pris inb. 3:25.

Ur pressen:

»Det intressanta, populärt och ofta humoristiskt behandlade ämnet, lika väl som den vårdade, lediga stilen tillhör det mest intressanta som skrivits. Talrika, väl utförda illustrationer och kolorerade planscher förhöja ytterligare värdet af detta arbete.»

BOTANISKA NOTISER utg. af Alexis Eduard Lindblom, årg. 1840, 1841, 1843, 1844, pr årg. 2 kr.

—, —, — utg. af K. F. Thedenius, årg. 1854—1856 à 1 kr.

—, —, — utg. af Otto Nordstedt, årg. 1871—1874 à 1 kr. 50 öre. 1875—1878 à 1 kr. 75 öre, 1879—1886 à 2 kr. 25 öre, 1887—1905 à 4 kr., 1906 och följande à 6 kr.

Nyare bidrag till kännedomen om Gotlands Kärlväxtflora af K. Johansson. Pris 1 kr.

Porträtter i ljustryk af J. G. Agardh och af Bengt Jönsson à 50 öre.

Mikrotekniska Notiser. V—VI.

(Mit deutschem Resumé.)

AV EINAR NAUMANN.

V. Några synpunkter angående mörkfältbelysning vid lägre förstoring och dess användning inom den botaniska mikrotekniken.

Man får av nutidens mikrotekniska litteratur gärna den uppfattningen, att mörkfältbelysning hör till de uppgifter, som visserligen för varje år föras allt mer och mer fram till en precisionsteknik för subtilare arbeten, men vars rationella utnyttjande för enklare uppgifter näppeligen i tillbörlig utsträckning uppmärksammas. Då emellertid mörkfältbelysningen vid låg förstoring kan realiseras med en synnerlig enkelhet i apparaturen men icke desto mindre förmår prestera anmärkningsvärt goda resultat, skall jag i det följande tillåta mig att korteligen hänvisa på några av de områden inom den botaniska mikrotekniken, där densamma enligt min erfarenhet med synnerlig fördel kan komma till användning, såväl för undersökningsändamål som vid mikrofotografiskt arbete.

Som en kortfattad orientering över mörkfältbelysningens princip och teknik torde emellertid inledningsvis följande kunna anföras: Mikroskoperar man på vanligt sätt, och föreligger exempelvis ett ofärgat kanadabal-sampräparat av sklereider i tunt snitt resp. totalpräparat vid t. ex. 100 gångers förstoring, så erhålles tydligen ett mer eller mindre ljust synfält, vari sklereiderna — in situ — framträda, visserligen merendels välkonturerade men dock ganska hyalina. Detta är belysningsprincipen för det ljusa fältet. Genom en enkel anordning (som strax skall beskrivas) kunna emellertid belysningseffekterna alldeles omkastas; och man erhåller då (med alla strukturdetaljer väl genomförda) sklereiderna blixtrande i gulvitt mot en bakgrund av djupaste svart. Detta är en för mörkfältet karaktäristisk

belysningseffekt. Övergången till densamma från ljusfältbelysning gestaltar sig — så länge frågan endast gäller lägre förstoringar (upp till ett par hundra gånger) — synnerligen enkel. Man inför nämligen i bländaröppningen (sedan en eventuellt förefintlig iris dragits ifrån resp. den vanliga bländarskivan avlägsnats) en centralbländare ¹⁾ och belyser präparatet på vanligt sätt (alltså genom mikroskopspeglar) från en något så när skarp ljuskälla ²⁾; och mörkfältbelysningen är realiserad. Centralgående strålar äro alltså bortbländade och belysningseffekten åstadkommes således endast genom randstrålar. Därav såväl förklaringen av fenomenet som orsaken därtill, att ofta nog en skarp ljuskälla blir erforderlig än den, som eljest — under liknande förhållanden i övrigt — kan vara fullt tillräcklig vid arbete med vanlig ljusfältbelysning.

Tekniken är alltså synnerligen enkel ³⁾, vadan dess tillämpande näppeligen kan omöjliggöras genom sådana

¹⁾ Erhålles från de vanliga firmorna, som föra mikroskop och därtill hörande apparatur. Vid beställning bör den till bruk avsedda optiska kombinationen (t. ex. REICHERT okular 4, objektiv 3 etc.) angivas; centralskivans storlek blir nämligen, som lätt inses, beroende härav.

²⁾ För mikroskopering på vanligt sätt (alltså med användning av ljusfältbelysning) är i allmänhet exempelvis en metalltrådlampa å 25 normalljus fullt tillräcklig. För att undvika trådarnas projektion i präparatets bildyta bör emellertid vid lägre förstoring kondensorn sänkas; belysningen blir ändock tillräckligt skarp. En metalltrådlampa å 25 normalljus kan visserligen ofta nog användas även vid arbete med mörkfältbelysning; men det sålunda realiserade mörkfältet blir — åtminstone för många uppgifter — ej tillräckligt jämnt. Av denna orsak föredrar jag för dessa uppgifter en lampa på ett par hundra normalljus (exempelvis en av typen halv-watt); ljusstyrkan är här så kraftig, att man mycket väl kan tillåta sig det slöseri, som ligger i mörkfältets jämna inställning med hjälp av mikroskopspeglar.

³⁾ Ett synnerligen primitivt sätt för erhållande av mörkfältbelysning är exempelvis spegelns partiella täckning med en pappersremsa. Metoden — ehuru tydligen olämplig vid mikrofotogra-

svårigheter, vilka i ett eller annat hänseende bero av metoden själv. Innan jag övergår till att meddela några exempel på dess användbarhet inom den botaniska mikroskopien, finner jag mig emellertid böra förutskicka några anmärkningar av mera mikroteknisk art.

Mörkfältbelysningens skärpa beror till någon del på präparatets natur. Det senares kontrastriktedom beror i sin tur väsentligen av dauermediets optik: hur denna än gestaltas, så måste alltid vissa kroppar framträda bättre än andra. Arbetar man exempelvis med ofärgade präparat i kanadabalsam, så framträda vid undersökning på vanligt sätt cellerna såväl som vävnadsanordningen överhuvudtaget ganska vagt, varemot eventuellt förefintliga oxalat- resp. kiselkristaller äro avsevärt bättre markerade. Övergår man nu till mörkfält, så är det framförallt de sistnämnda bildningarna, som flammas upp mot den mörka bakgrund, vari flertalet andra element försvinna: ju skarpare konturer från början, dess mer utpräglat inträder också mörkfältbelysningens ljuseffekter. Det inses under sådana omständigheter, att man på detta sätt i första hand kan möjliggöra översiktliga och i viss mån skematiska demonstrationer. Emellertid framträder den i mörkfältet erhållna bilden — för de överhuvudtaget däri lysande kropparna — ävenledes i en detaljteckningens skärpa och klarhet, som vid användning av ljusfältbelysning näppeligen kan erhållas förrän vid en avsevärt högre förstoring. Mörkfältbelysningen kan alltså ofta nog i *ett enda slag* vid lägre förstoring erbjuda bilder, vilka med användning av ljusfält först möjliggöras genom en jämförelse mellan präparatets utseende vid lägre såväl som vid högre förstoring. Just i kombinationen av dessa båda omständigheter — bildens ideala

fiska arbeten — kan dock säkerligen ofta vara till en viss nytta, bland annat då man på enklast möjliga sätt vill övertyga sig om det i ett visst givet fall lönar sig att övergå från vanlig belysning till ett mera stabilt mörkfält med användning av centralbländare.

översiktlighet jämsides med detaljteckningens skärpa — ligger tydligen mörkfältbelysningens stora överlägsenhet. Kriteriet på dess användande i varje särskilt fall måste tydligen ligga i objektets halt av sådana kroppar, vilka till följd av den använda monteringsmetoden så att säga reagera specifikt på mörkfältbelysningens ljuseffekter.

Bland objekt, som sålunda i särskild grad ägna sig för dessa demonstrationer, kan till en början anföras snitt och totalpräparat av vissa växtanatomiska objekt. Särskilt eleganta bilder erhållas vid undersökningar över oxalatfördelning med användning av ofärgade kanadabalsam- eller fenolpräparat ¹⁾. Vare sig frågan gäller kristaller, druser eller raphider, är mörkfältets bild synnerligen skarp; men kanske framförallt för de sistnämndas vidkommande visar denna teknik sitt företräde framför den vanliga — man har inte bara erhållit en högst översiktig bild därigenom, att så gott som allt annat försvunnit i bakgrundens mörker ²⁾ utan var och en av raphiderna i de lysande knippena avtecknar sig med detaljerad skärpa. Det ofärgade kanadabalsam- resp. fenolpräparatet kan ävenledes rekommenderas i och för en översiktig och något skematisk framställning över sklereiders fördelning. Hos vissa utpräglade xerofiler (t. ex. bladen hos *Welwitschia*) är emellertid inkrusteringen med oxalat etc. så genomförd, att man trots montering i kanadabalsam vid mörkfältbelysning erhåller en fullt genomförd bild av samtliga vävnadselement; men även här blir dock kristallbildningarnas skärpa ojämförbart bättre än vid mikroskopering på vanligt sätt och med användning av samma

¹⁾ Ang. fenolpräparatets teknik hänvisar jag till mina Mikrotekniska Notiser, III. — Bot. Not. 1915.

²⁾ Härigenom ernås tydligen en metodologisk fördel av ungefärligen samma typ, som då man i vissa cellförband specifikkfärgar en del element — för att koncentrera intresset härvid, under förbigående av de andra.

förstoring. Det bör i detta samband anmärkas, att — förutom kiselkroppar — även ett stort antal hårbildningar med fördel just undersökas i mörkfält av denna typ; för många av dessa senare uppgifter ägnar sig dock den av R. KOLKWITZ¹⁾ i annat sammanhang föreslagna påbelysningen avgjort bättre.

En annan präparattyp, som till dels i synnerligen avsevärd utsträckning lämpar sig för undersökning med användning av mörkfältbelysning är den, som utgöres av smärre isolerade kroppar — vare sig isolerade element från högre växter eller också encelliga organismer. Här gäller det tydligen mindre ofta att ensidigt framhålla vissa element; fastmer ligger mörkfältbelysningens väsentliga företräde här i den förut framhållna kombinationen av bildens översiktlighet och skärpa. Bland dessa objekt kan av macerationspräparat exempelvis nämnas celler med kiselgörande membraner (exempelvis av *Equisetums* typ); andra, mindre hyalina isolat undersökas däremot med väl så stor fördel i ljusfält. Vad de encelliga organismerna beträffar, så torde såsom ett för undersökning i mörkfältbelysning vid låg förstoring synnerligen tacksamt objekt framförallt böra nämnas flertalet av sötvattnets fytoplanktonter. Även för dessa objekt är visserligen belysningsteknikens effekt beroende av monteringsarten; men kontrastskarpa präparat kunna här ofta nog erhållas på långt enklare sätt än i många andra fall, t. ex. helt enkelt genom materialets intorkande på ett objektglas. Framförallt erhålles på detta sätt vid undersökning i mörkfält synnerligen instruktiva präparat av många kisel- och grönalger, särskilt sådana, som anpassat sig för det planktoniska livet genom utbildning av svävapparater av en eller annan art, t. ex. den fina borstkransen kring en *Golenkinia*. Den bild, som på detta sätt erhålles, är i själva verket såväl med hänsyn till skärpa som relief

¹⁾ Jfr KOLKWITZ, R., Pflanzenphysiologie, Jena 1914. S. 60, 135, 221.

ojämförligt mycket bättre och klarare genomförd än vad som är möjligt i ljusfält vid samma förstoring. Det inses emellertid under sådana omständigheter omedelbart, att mörkfältbelysningen just vid undersökning av många på glas eller glimmer upplagda exsiccata kan vara till stor nytta. Även ur dessa synpunkter vore det högeligen önskvärt, om det ovärdiga sättet att intorka smärre alger på gamla pappersbitar äntligen upphörde.

De anförda exemplena må vara tillräckliga såsom en hänvisning på den mångsidiga användning, som rätteligen borde kunna tillkomma mörkfältbelysningen vid lägre förstoring även inom den botaniska mikrotekniken. Hur klara och eleganta de härigenom vunna bilderna än kunna vara, så bör man dock ingalunda därigenom förledas att på något sätt övergiva ljusfältbelysningen, icke ens i fall, där densamma presterar avgjort dåliga resultat. Det kan nämligen icke förnekas, att de bägge metoderna ofta nog på ett synnerligen gynnsamt sätt komplettera varandra: som varandras i viss mån absoluta motsatser framhäva de gärna var sin sida hos det undersökta objektet. Genom en kombination av bägge metoderna för samma uppgift ernår man således en mera solid inblick såväl i det undersökta objektets natur, som också i de tekniska metodernas för olika uppgifter växlande prestationsförmåga.

Vad slutligen beträffar mörkfältbelysningens användning vid mikrofotografiskt arbete, kan jag här fatta mig ganska kort, då jag på annat ställe något utförligare diskuterat dessa frågor ¹⁾. — Sammanfattar jag emellertid mörkfältbelysningens effekt vid lägre förstoring, så skulle jag möjligen i viss mån kunna säga,

¹⁾ Jfr härom mina uppsatser

Über das Mikrophotographieren mit Gaslichtpapieren in direkt positivem Bild. — Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Leipzig 1915.

Über die photographische Darstellung der Planktonformationen II. — Int. Revue der Hydrobiologie, Leipzig 1916.

att densamma förvandlar synfältet i en negativ bild av ganska ljussvag art. Genomförd till sina detaljer som ett negativ blir bilden visserligen — för de större objektens vidkommande — merendels icke; men just genom detta ensidiga accentuerande av vissa element synes mig mörkfältbelysningen — planmässigt behärskad — erbjuda så stora fördelar vid många demonstrationer. Dessa fördelar kunna i själva verket vid mikrofotografiska arbeten utnyttjas i ännu högre grad. Projicerar man nämligen den i mörkfältbelysningens ljuseffekter glimrande bilden på ett fotografiskt papper resp. plåt av något så när hög känslighetsgrad, så bör tydligen expositionen besvaras med en positiv bild; och alltså är härigenom en synnerligen enkel möjlighet öppnad att ernå direkta positiva bilder på papper likasåväl som direkta diapositiv på glas. I det stora hela bli visserligen icke heller dessa bilder genomförda till alla detaljer — såsom positiv av vanlig art; men just därigenom förmå de att lämna så mycket klarare översiktbilder angående fördelningen av talrika element. Tunnare snitt ävensom flertalet präparat med små isolerade kroppar — särskilt planktonformationer — kunna emellertid — i en ofta fullkomligt genomförd utsträckning — på detta sätt framställas i direkt positiv pappersbild utan att man behöver öda tid och pengar på de omvägar, som föra hit över plåten; de tillåta ävenledes med stor fördel en ganska väl genomarbetad framställning i direkt diapositiv.

Denna av mig föreslagna mikrofotografiska teknik torde emellertid i viss mån kräva en närmare motivering; ty i och med densammas tillämpande övergives ju mörkfältbelysningens princip, och vi återgå till en synbarligen helt vardaglig positivbild. Naturligtvis kan man — och det är eljes den vanliga tekniken — exponera mörkfältet på en plåt och av densammas kopia ernå en bild i mörkfältbelysningens ljuseffekter: man bevarar sålunda tillfullo de fördelar, som enligt den förutgångna fram-

ställningen måste anses förbundna med ifrågavarande belysningsteknik. Dylika bilder kunna emellertid ofta nog endast med svårighet reproduceras ¹⁾; och av denna orsak har det också synt mig lämpligt att för publikationsändamål snarare använda den direkt erhållna positivbilden, vilken reproduktionsteknik städse gestaltar sig ojämförligt enklare. I vissa fall skiljer sig denna bild föga från ett på vanligt sätt erhållet positiv ²⁾; under andra omständigheter däremot — och detta gäller framförallt vid teknikens tillämpning för ofärgade snitt resp. totalpräparat av växtanatomiska objekt — erhålles på detta sätt just tack vare den i mörkfält verkställda exponeringen ett ganska skematiserat positiv ³⁾, vilket torde ha sin givna betydelse såväl för demonstrationsändamål, som också vid studier över kristallidioblasters fördelning o. s. v. Det synes mig därför, som ernådde man ofta nog just med användning av denna mikrofotografi i direkt positiva bilder en framställning, som — trots vissa högst avsevärda principella motsatser — dock i själva verket erbjuder alldeles samma fördelar, som för den subjektiva iakttagelsens vidkommande måste tillerkännas mörkfältbelysningens teknik.

Resumé.

1. Der Verfasser bespricht in dieser Mitteilung die Verwertbarkeit der Dunkelfeldbeleuchtung bei

¹⁾ Jfr. härtill min uppsats: Einige reproduktionstechnische Gesichtspunkte betreffs der photographischen Darstellung der Planktonformationen. — Bot. Not. 1915.

Ehuru de i den citerade uppsatsen meddelade reflektionerna visserligen gälla »mörkfältbilder» av någon annan beskaffenhet, torde de ändock tillfullo kunna tillämpas även för dylika i mera egentlig bemärkelse. Det är emellertid min avsikt att i annat sammanhang längre fram något utförligare diskutera dessa frågor.

²⁾ Jfr mikrofotografierna 1—3 till min citerade uppsats i Int. Revue der Hydrobiologie 1916.

³⁾ Jfr min förut citerade uppsats häröver i Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, 1915, Tab. XIV.

geringerer Vergrößerung für gewisse Aufgaben der botanischen Mikrotechnik.

2. Bekanntlich gestaltet sich der Übergang von Hell- zu Dunkelfeldbeleuchtung bei geringer Vergrößerung sehr einfach: es wird nur eine Sternblende geeigneter Grösse in die Blenderöffnung eingelegt, danach die Iris ganz geöffnet und mit einer guten Lichtquelle beleuchtet.

3. Es gibt mehrere Aufgaben der botanischen Mikrotechnik, wo eine derartig durchgeführte Dunkelfeldbeleuchtung in der Tat weit bessere Ergebnisse als die entsprechende Hellfeldbeleuchtung leistet. Hierunter sind beispielweise zu nennen:

a) Die Demonstration und Untersuchung der Verteilung von Sklereiden, Kiesel- und Oxalatbildungen — Kristallen, Drusen und Raphiden — in ungefärbten Schnitt- bzw. Totalpräparaten. Die Präparate sind für diesen Zweck entweder in Kanadabalsam zu montieren oder auch mit Fenol aufzuhellen. Betreffs der Technik der Fenolmethode wird auf meine frühere Mitteilung hierüber in Bot. Not. 1915, S. 55—60, hingewiesen.

b) Gewisse Mazerationspräparate, besonders wo es sich um kieselhaltige Zellen (z. B. von *Equisetum* und derartigen Pflanzen) handelt.

c) Die Demonstration und Untersuchung mehrerer grösseren Mikroorganismen. Als ein besonders geeignetes Objekt hierfür sind in erster Hand die Planktonformationen des Süsswassers zu nennen; manche Schwebeapparate (z. B. bei *Golenkinia*) treten besonders in Trockenpräparaten gut hervor.

4. Die Vorteile der Dunkelfeldbeleuchtung liegen für die hier besprochenen Aufgaben erstens in einer sehr zweckmässigen Kombination, bei derselben Vergrößerung, von der grossen Übersichtlichkeit des Bildes mit

einer durchgeführten Schärfe in ihrer Detailzeichnung — zwei Vorteile auf einmal, die bei Arbeiten mit Hellfeldbeleuchtung nur durch Anwenden verschiedener Vergrößerungen erreicht werden können. Was das Darstellen von Kristallen u. s. w. in ungefärbten Schnittpräparaten betrifft, so liegt hier noch ein weiterer Vorteil in der übersichtlichen Schematisierung des Bildes: wegen der Montierung sind ja schon im Hellfeld nur die Kristallen einigermaßen scharf gezeichnet, die Zellgewebe sind indessen nur undeutlich markiert — im Dunkelfeld blitzen ja die erstgenannten sogleich in vorzüglicher Schärfe auf, während fast alles andere in der Finsternis des Hintergrundes verloren geht. Somit ermöglicht sich hierdurch vor allem eine sehr übersichtliche Darstellung dieser Verhältnisse, die sowohl für Untersuchung wie Demonstration vorzügliche Dienste leistet.

5. Die mikrophotographische Darstellung des Dunkelfelds kann entweder als ein Bild in den ursprünglichen Beleuchtungseffekten oder auch als direktes Papierpositiv erfolgen. Es ergibt sich somit hierdurch auch die Möglichkeit einer Mikrophotographie in direkt positivem Bild; vergl. hierzu meinen Aufsatz über diese Fragen in Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie B. 31, Leipzig 1915.

6. Zwar ist das Dunkelfeld selbst einem Negativ gleichwertig. Derartige Bilder sind indessen bisweilen nur mit Schwierigkeit zu reproduzieren; vergl. hierzu meinen Aufsatz Einige reproduktionstechnische Gesichtspunkte betreffs der photographischen Darstellung der Planktonformation, in Bot. Not., Lund 1915. Es scheint mir deshalb, als wäre das von mir vorgeschlagene Positivbild im allgemeinen die zweckmässigste bildliche Darstellung von manchen derartigen Objekten, die indessen bei subjektiver Beobachtung eben in den Beleuchtungseffekten des Dunkelfelds am besten hervortreten.

Lund, Dezember 1915.

VI. Om luftinjektion vid framställning av cellumina.

Även vid arbete med kanadabalsam händer det som bekant understundom, att de erhållna präparaten ej äro alldeles luftfria: antingen har lufthalten från början varit så stor, att den icke hunnit fullständigt avlägsnas vid passagen genom alkoholskalan, eller också har präparatet råkat torka till ett slag vid den slutliga monteringen. Dylika företeelser böra visserligen i allmänhet undvikas; men det kan icke förnekas, att en dylik oavsiktlig luftinjektion för många uppgifter kan vara högst fördelaktig. Man skall nämligen vid närmare efterseende finna, att många celltyper just av denna orsak erbjuda en ovanligt skarp konturbild: luftblåsan utfyller ofta nog hela lumen och ger därav en avgjutning så skarp, att man eljest endast på kemisk väg (genom impregnering) skulle kunnat åstadkomma något dylikt.

Man torde därför mycket väl för många uppgifters vidkommande inom den botaniska mikrotekniken kunna rekommendera en mera avsiktlig luftinjektion i och för demonstration av cellumina¹⁾. Bäst lämpa sig för detta ändamål präparat i kanadabalsam: antingen monterar objekten — t. ex. av torrare vedpartier — direkt häri, eller också — när det gäller mera vattenrika vävnader — behandlas de först med alkohol och sedan på vanligt sätt med fenolxytol, men få innan monteringen något intorka. De bilder, som på detta sätt erhållas, utmärka sig, åtminstone så länge som präparaten ännu äro nymonterade, genom sin utomordentliga skärpa. Då emellertid den i xytol lösta kanadabalsamen småningom löser en del av luften, så försämras präparatets skärpa avsevärt med tiden; till någon del kan emellertid detta undvikas, om man för monteringen använder en mycket

¹⁾ Inom den zoologiska histologien tillämpas även en dylik princip för likartade uppgifter, t. ex. i och för framställning av skelettsystemets finare hålrum.

tjockflytande balsam. Även om man alltså icke kan beteckna dessa objekt som dauerpräparat i egentlig mening, så torde dock luftinjektionens teknik ofta nog gestalta sig något fördelaktigare — och framförallt mera snabb och enkel — än de eljes för detta ändamål praktiserade kemiska impregneringsmetoderna. Den representerar ju därtill i sin mån ett högst belysande exempel just på xylolkanadabalsamens luftlösande förmåga.

Bland de uppgifter, för vilkas vidkommande en teknik av här beskriven typ särskilt torde böra rekommenderas, kan exempelvis anföras framställningen av porernas fördelning i förvedade cellväggar — vare sig det är frågan om spridda idioblaster eller sammanhängande vävnader. Framförallt i det sista fallet kan man, om tillräckligt tjocka snitt användas, på detta sätt ernå bilder av anmärkningsvärd plasticitet och reliefverkan: cellernas svarta lumen med dess skarpmarkerade porgångar synes nästan bilda ett åt alla håll anastomoserande nätverk, där maskornas mellanrum endast intages av de ganska hyaliniserade cellväggarna, genomskurna av porkanaler.

Även vid undersökningar över vissa mikroorganismer kan en på detta sätt åvägabragt luftinjektion ofta nog vara till stor nytta. Med särskild fördel har jag exempelvis använt mig av densamma vid den mikrobiologiska analysen av en del sötvattensgyttjor, där det gällt att lämna en översiktlig framställning över vissa smärre kiselbildningars (bl. a. *Chrysomonadsporers*) betydelse för avlagringens fysionomi. Till följd av sin ofta nog ytterst utpräglade hyalinitet kunna dessa bildningar vid låg förstoring och under användning av vissa monteringsmetoder lätt alldeles förbises; injiceras de med luft, framträda de emellertid som svarta sfärer och i en skärpa, som redan vid mycket låg förstoring möjliggör en synnerligen översiktlig uppfattning angående deras betydelse som karaktärformer för avlagringen

ifråga. Man arbetar härvid bäst med torrpräparat — framställda genom utstrykning av en ringa mängd av provet på ett objektglas — och tillsätter omedelbart före den mikroskopiska undersökningen en droppe kanadabalsam, i detta fall hälst tunnflytande, varigenom ernås en dubbel fördel: luftinjektionen varar nämligen under dessa omständigheter — med hänsyn till den tunnflytande kanadabalsamens luftlösande förmåga — endast en ganska kort stund, vadan man efter slutförd undersökning — vid lägre förstoring — över de ifrågavarande bildningarnas betydelse för avlagringens fysionomi så gott som omedelbart kan använda samma — ehuru nu luftfria — präparat för eventuellt erforderliga speciesbestämningar vid högre förstoring.

Luftinjektionens teknik kan alltså överhuvudtaget med fördel tillämpas för talrika uppgifter, där en skarp konturteckning av cellernas form synes önskvärd. Till följd av den skarpa kontrastverkan, som härigenom realiseras gentemot kringliggande partier, ägna sig dylika präparat ofta nog synnerligen väl för en mikrofotografisk framställning i negativa pappersbilder¹⁾.

Resumé.

1. Die Darstellung der Zellumina kann mit grossem Vorteil bisweilen sehr einfach durch eine Selbstinjektion mit Luft durchgeführt werden.

2. Die hierfür bestimmten, nicht zu dünnen Schnitten werden entweder direkt in Kanadabalsam trocken montiert; oder wenn wasserhaltig zuerst, mit Alkohol entwässert und mit Karbolxylol aufgehellt, danach ein wenig eingetrocknet und sodann endlich in Kanadabalsam übergeführt. Die Zellumina werden durch diese

¹⁾ Jfr härom närmare min uppsats: Über die Mikrophotographie auf Gaslichtpapiere in negativen Bildern. — Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Leipzig 1915.

Behandlung zum grossen Teil mit Luft ausgefüllt. Man erhält somit in dieser Weise sehr einfache Konturzeichnungen, gewissermassen Abgüsse der Zellumina und zwar von einer Schärfe und Deutlichkeit, die sonst nur unter Anwendung chemischer Imprägniermethoden erreicht werden können.

3. Besonders beim Darstellen der Porenkanälchen verholzter Zellen leistet diese Methode sehr gute Dienste. In trocken angefertigten Schnitten durch Holz kann man z. B. in dieser einfachen Weise sehr übersichtlich die durchgeführte Kontaktlage der Porenkanälchen — und somit gewissermassen die Kontinuität des Zellsystems — nachweisen. Die Methode eignet sich aber auch zum Darstellen derartiger Verhältnisse bei verschiedenen Idioblasten u. s. w.

4. Auch bei Untersuchungen betreffs Mikroorganismen ist diese Methode bisweilen zum grossen Nutzen. Mit besonderem Vorteil bedient sich der Verfasser derselben z. B. bei der mikrobiologischen Analyse gewisser Schlammablagerungen des Süsswassers; und zwar hauptsächlich, wenn es darauf ankommt, die Bedeutung der sonst sehr hyalinen *Chrysomonad*-Sporen und derartiger Bildungen für die Physiognomie der Ablagerung bei geringer Vergrösserung übersichtlich darzustellen. Es werden zum diesem Zweck einfach auf dem Objektträger eingetrocknete Schlammproben mit Kanadabalsam behandelt.

5. Wegen der luftlösenden Eigenschaften des Xylolkanadabalsams sind indessen diese Präparate kaum auf die Dauer zu benutzen; vielmehr können Sie bisweilen leider auch als ein sehr anschauliches Objekt eben zur Demonstration dieser Eigenschaft des Balsams verwertet werden. Um diesen Nachteil nicht unnötig zu vergrössern, empfiehlt es sich aber stets mit einem ziemlich dickflüssigen Balsam zu arbeiten.

6. Die neu angefertigten Präparate zeichnen sich

durch eine vorzügliche Schärfe und Kontrastwirkung aus. Sie eignen sich deshalb oft ganz besonders vorzüglich für eine mikrophotographische Darstellung in negativen Bildern; vergl. hierzu meinen diesbezügl. Aufsatz in Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Band 31, Leipzig 1914.

Lund, Dezember 1915.

Döde. Den 18 nov. 1915 Komitats-Oberphysicus KARL BRANCSIK i Trancsén, Ungern, 74 år. — Den 26 dec. 1915 A. D. DARBISHIRE, lecturer on genetic vid universitetet i Edinburg. — Den 23 sept. 1915 FREDERICK HAMILTON DAVEY i Perrangwell, Cornwall, 47 år. — Den 17 dec. 1915 med. dr. EDWARD GILLET GILBERT i Tunbridge Wells, England, f. d. 12 mars 1849. — Den 31 dec. 1915 prof. FRIEDRICK HILDEBRAND i Freiburg i Br. — Den 21 nov. prof. GYULA KLEIN i Budapest, 71 år. — Den 5 jan. 1916 i Frankrike demonstratorn ALFRED STANLEY MARSH vid universitetet i Cambridge, England, 24 år. — Den 9 jan. 1916 prof. PAUL SORAUER i Berlin, 76 år.

Lunds Botaniska Förening d. 11 febr. Docent GERTZ demonstrerade en del zooecidier från Island. (Se vidare Botaniska Notiser 1916 h. 2.) — Fil. stud. G. LEISSNER refererade Arisch. Untersuchungen über den Phototropismus (Rec. des Trav. bot. Néerl. 1915).

Porsild, M. P., On the genus *Antennaria* in Greenland. — Meddel. om Grönland, 51, s. 267—281, 7 textf., 1915.

Då vi ha åtskilliga former af *Antennaria* i Skandinavien, kan denna uppsats nog intressera svenska botanister. Följande arter godkänner förf. för Grönland:

A. alpina (L.) Gaertn. med v. *Friesiana* Trautv.; han-exemplar ha ej blifvit funna i Grönland, men goda frukter utvecklas rikligt, åtminstone är så fallet vid Disko.

A. »glabrata (J. Vahl) n. sp.» benämner förf. *A. alpina* v. *glabrata* Vahl, men denna kombination har redan blifvit gjord 1898 af GREENE i Pittonia 3 s. 285.

A. groenlandica n. nom. (*A. dioeca* v. *hyperborea* Lange, non *Gnaphalium hyperboreum* Don).

A. intermedia (Rosenv.) n. sp. (*A. alpina* v. *intermedia* K. Rosenv.).

Vetenskapsakademien d. 8 mars. Till utländsk ledamot invaldes dr. DUNKINFIELD HENRY SCOTT, Foreign Secretary of the Royal Society of London. — Som understöd för resor inom landet utdelades 100 kr. åt hvar och en af följande personer: ANTON SÖRLIN för floristisk undersökning af S:t Annae skärgård, fil. kand. K. B. NORDSTRÖM för botaniskt-biologiska och floristiska studier i Vemdalen, fil. mag. GUNNAR TÄCKHOLM för studier öfver Oenothera vid Landskrona, amanuensen GÖSTA CEDERGREN för algobiologiska undersökningar i Härjedalen, fil. stud. C. G. ALM för växtgeografiska och växtekologiska undersökningar på Öland, fil. stud. EINAR DU RIETZ för lichenologiska studier på strandklippor.

Vetenskaps societeten i Uppsala. Bland uppgifter för täfling om Societetens Linnépris för år 1917, hvilket kommer att utgå med 500 kr., är äfven följande: »En undersökning af mykorrhizabildningars uppträdande inom svenska växtformationer, afsedd att lämna bidrag till lösning af frågan om dessa bildningars betydelse i växtens lif». Svaren skola vara insända till Societetens sekreterare före ingången af februari 1917.

Den 3 mars. Till tryckning i Acta antogs en afhandling af prof. JUEL: Cytologische Pilzstudien. 1. Die Basidien der Gattungen Cantharellus, Craterellus und Clavaria.

Fysiografiska Sällskapet d. 9 febr. Till medlem invaldes doc. O. GERTZ.

Den 8 mars. Prof. NILSSON-EHLE redogjorde för sina undersökningar om sädessorters olika motståndskraft mot hafreålen (Heterodera Schachtii) samt den teoretiska och praktiska betydelsen däraf.

Antropologiska Sällskapet d. 17 febr. Vegastipendiet tilldelades doc. C. SKOTTSBERG för företagande af en växtgeografisk forskningsresa till ögrupper väster om Sydamerika.

Resestipendier. Ett Liljewalchs resestipendium å 1000 kr. har tilldelats fil. lic. E. MELIN för resa till Ångermanland och Lappland, eventuellt Finland, för studier öfver myrassociationernas ekologi med särskild hänsyn till skogsväxter. Ett Liljewalchs resestipendium vid Stockholms Högskola å 2000 kr. har tilldelats fil. mag. LARS ROMELL för växtfysiologiska studier hos prof. Jost i Strassburg.

Über *Callithamnion furcellariæ* J. G. Ag. und *Callithamnion hiemale* Kjellm.

VON HARALD KYLIN.

Während seiner Akademischen Vorlesungen, Frühlingssemester 1904, beschrieb KJELLMAN eine neue *Callithamnion*-Art unter dem Namen *C. hiemale*, und diese Art wurde später in meiner Arbeit »Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste« (Upsala 1907) näher beschrieben und abgebildet. Schon damals schien es mir aber, als ob diese neue Art nichts anderes wäre als eine Winterform von *C. furcellariæ*. Die neue Alge war mir aber nicht hinreichend gut bekannt, und wurde deshalb der Auffassung KJELLMANS gemäss als eine neue Art unter dem Namen *C. hiemale* aufgenommen.

C. hiemale ist in der Nähe von der zoologischen Station Kristineberg während des Winters ziemlich gemein. Sie kommt in der Litoralregion epiphytisch auf alten *Zostera*-Blättern vor. Während der algologischen Untersuchungen, die ich mehrmals im Winter in der Nähe von Kristineberg betrieben habe, habe ich immer dieser Alge meine Aufmerksamkeit gewidmet, und im Januar dieses Jahres (1916) habe ich wieder Gelegenheit gehabt, sie zu studieren.

Die Individuen tragen, wenn sie überhaupt fertil sind, im allgemeinen Tetrasporen. Von geschlechtlichen Individuen habe ich keine männlichen wohl aber einige weibliche gefunden, und es sind eben diese, die mich zu der bestimmten Auffassung gebracht haben, dass *C. hiemale* nichts anderes ist als eine Winterform von *C. furcellariæ*. Diese Art unterscheidet sich von den übrigen an der schwedischen Westküste vorkommenden *Callithamnion*-Arten in bezug auf die Form der Gonimoblasten, und zwar dadurch, dass diese bei *C. furcellariæ* in 2–4 Gonimoloben geteilt sind, während sie

bei den übrigen Arten ungeteilt, abgerundet bis mehr weniger kugelförmig sind.

Die Gonimoblasten bei *C. hiemale* stimmen in bezug auf ihre Form vollkommen mit denen bei *C. furcellaria* überein, und da sie auch hinsichtlich der Verzweigung gut zu einander stimmen, scheint es mir sicher, dass *C. hiemale* nur als eine *C. furcellaria* f. *hiemalis* zu bezeichnen ist.

Das Vorkommen dieser Winterform ist von besonderem biologischem Interesse. Sie ist nur in der Litoralregion gefunden, nie aber in der Sublitoralregion, wo die Hauptform während des Sommers epiphytisch auf verschiedenen größeren Algen ziemlich gemein vorkommt. Dies steht, wie ich glaube, damit im Zusammenhang, dass die Lichtintensität während des Winters innerhalb der Sublitoralregion sehr gering ist; die Alge kann sich deshalb nicht entwickeln. Nur in der Litoralregion ist im Winter die Lichtintensität hinreichend, um eine Entwicklung zu ermöglichen. Im Sommer ist *C. furcellaria* nur in der Sublitoralregion vorhanden. Die Lichtintensität und vielleicht auch die Temperatur ist nun in der Litoralregion zu hoch, um eine Entwicklung zu gestatten; die Alge wird nach der Sublitoralregion vertrieben.

Callithamnion furcellaria wird von J. G. AGARDH (Spec. Alg., II, 1851, S. 37) beschrieben, und zwar nach Exemplaren von der schwedischen Westküste (Bohuslän). Die Alge war aber schon vorher bekannt, und unter dem Namen *C. byssoides* von ARESCHOU (Phyc. Scand., 1850, S. 107) beschrieben und abgebildet. Es scheint mir aber vollkommen berechtigt, dass J. G. AGARDH diese *Callithamnion*-Art von der an den englischen und französischen Küsten vorkommenden Art *C. byssoides* (*C. byssoides* ARESCH.) abgetrennt hat. Die englische Art wird von ARNOTT in HOOKER English Flora, 5, 1833, S. 342 beschrieben, und ist dann in HARVEY, Phyc. Brit., 3, 1871, Taf. 262 abgebildet. Diese von HARVEY abge-

bildete Art ist mit der an der schwedischen Westküste vorkommenden nicht identisch, so weit man es nach der angeführten Abbildung beurteilen kann. Die Gonimoblasten sind bei *C. furcellaria* in 2—4 Gonimoloben geteilt, bei *C. byssoideum* sind sie dagegen ungeteilt, und dieser Unterschied ist meiner Meinung nach so wesentlich, dass er einen Artunterschied bedingen muss.

In den Sammlungen des botanischen Museums der Universität Upsala liegen einige Exemplare vor, die als *C. byssoideum* ARN. bestimmt und an der französischen Küste erbeutet worden sind. Ob diese wirklich mit *C. byssoideum* ARN. identisch sind, lasse ich dahingestellt; mit *C. furcellaria* J. G. AG. sind sie jedenfalls nicht identisch.

Några växtgeografiska notiser från Lule Lappmarks barrskogsregion.

AV JOHN FRÖDIN.

Våra Lappmarkers vidsträckta barrskogsområde, som på grund av sina dåliga kommunikationer och jämförelsevis enformiga vegetation mindre lockar till botaniska studieresor än fjälltrakterna, är också i floristiskt hänseende nästan mindre känt än dessa. Särskilt är detta fallet med östra delen av Gellivare socken, om vars flora ännu intet finnes publicerat. Sommaren 1915 fick jag emellertid tillfälle att göra ett kortare besök i finnbygden mellan Gellivare kyrkoby och Västerbottensgränsen. Därvid gjordes några anteckningar, som jag här nedan meddelar. De härröra dels från Leipojärvi by (280 m. ö. h.) vid landsvägen mellan Gellivare och Hakkas, dels från de stora, längre norrut belägna finnby Markitta (300 m. ö. h.) och Nilivaara (305 m. ö. h.). Var och en av de senare omfattar 30—50 gårdar, men de ha det oaktat till dato endast med milslånga gångstigar stått i förbindelse med de större samhällena i väster

och norr. Båda byarne omgivas av ganska vidsträckta hårdvallar och åkermarker med moartad jordmån, och å vilka korn och potatis odlas.

Alopecurus aristulatus. Vattensamling nära Nilivaara.

A. pratensis. Markitta.

Artemisia vulgaris. Leipojärvi å en gårdsplan.

Asperugo procumbens. Markitta, massvis som åkerogräs.

Callitriche verna. Vattensamling nära Nilivaara.

Carduus crispus. Markitta (massvis), Nilivaara.

Cerastium vulgare (huvudf.). Nilivaara.

Galeopsis Tetrahit. Markitta, i åker.

Melandrium album. Nilivaara och Markitta, i åkrar.

Petasites frigidus. Våt mark nära Nilivaara.

Ranunculus hyperboreus. Våt mark invid Nilivaara.

R. repens. Nilivaara på dikeskanter, Leipojärvi.

Rubus arcticus. Leipojärvi, Markitta, Nilivaara.

Rumex domesticus. Leipojärvi, Markitta, Nilivaara.

Sinapis arvensis. Markitta.

Tanacetum vulgare. Markitta. Enst. ind. på en åkerren.

Thalictrum simplex v. *boreale*. Markitta.

Vicia cracca. Markitta.

Veronica longifolia. Markitta, Nilivaara. Å båda lokalerna i enstaka bestånd å vallar. — Som bekant är arten i Torne Lappmark så allmän, att den t. o. m. betraktats som en karaktärsväxt för dess barrskogsområde. Däremot torde den hittills ej vara omtalad från Lule Lappmark, undantagandes själva Gellivare kyrkoby och Malmberget.

Olof Rudbeck och växternas morphaesthesi.

Ett växtfysiologiskt försök för mer än 200 år sedan.

Af OTTO GERTZ.

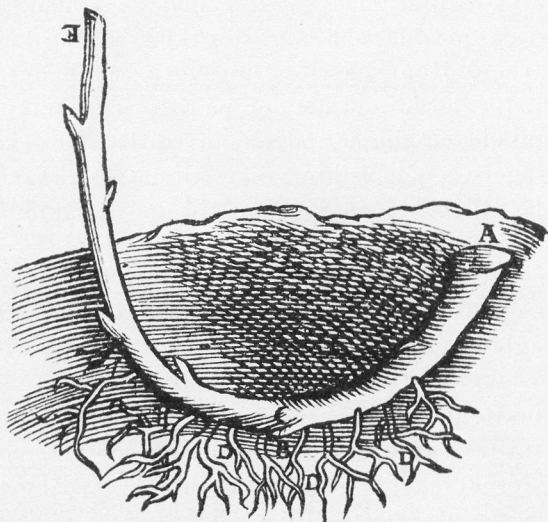
[Mit Resumé in deutscher Sprache.]

Ett bland 1600-talets märkligare botaniska arbeten i vårt land utgör OLOF RUDBECK d. y:s år 1686 utgifna *Propagatio plantarum*¹⁾. Detta, med vackra allegoriska kopparstick prydda och om stor klassisk lärdom vittnande arbete, RUDBECKS förstlingsverk, innehåller visserligen en stor del föråldrade och på den tidens auktoritetstro grundade meningar, men man träffar där också icke få iakttagelser och åsikter, som klinga förvånande moderna, ja, till och med uppslag till undersökningar, som det varit först vår tid förbehållet att fullfölja.

För att här endast beröra en dylik punkt, skall omnämnas, att redan RUDBECK beskrifvit det förhållandet, att å bågböjda, afskurna stamled rötter under vissa betingelser skjuta fram endast från bågens konvexa sida. Denna iakttagelse — af allt att döma gjord af RUDBECK själf — träffas i arbetets åttonde kapitel, hvilket behandlar växters förökning genom sättkvistar. Den lyder i något moderniserad öfversättning på följande sätt (pp. 104, 105):

¹⁾ Den fullständiga titeln lyder: *Propagatio plantarum botanico-physica, quam experientia & rationibus stabilitam, figuris æneis exornatam, et huic nostro climati adcommodatam evulgat Olavus Rudbeck Ol. Fil. Anno M. DC. LXXXVI, Upsalæ . . .* — Arbetet, hvilket ventilerades den 17 mars nämnda år, under ANDREAS DROSSANDERS presidium, inför medicinska fakulteten i Uppsala, väckte, när det utgafs, stort uppeende, och drottning ULRIKA ELEONORA d. ä., som det var tillägnadt, lät göra en svensk öfversättning af det samma, hvilken — en handskrift — numera förvaras å universitetsbiblioteket i Uppsala (Handskr. Nr 561). Denna öfversättning, som jag haft att tillgå å härvarande universitetsbibliotek, har icke legat till grund för ofvan meddelade utdrag, då den just i den punkt, som här afses (manuskriptsidorna 362—365), är föga lyckligt gjord.

Snittytan å en afskuren gren omgifves med ympvax ¹⁾ och sättes därefter ned i en därför passande, liten grop, hvarvid man noga tillser, att grenen blir böjd i en båge och den senare så orienterad, att bågens midt (C) vidrör gropens botten (B) och de båda skänklarna vetta uppåt. Den med ympvax omgifna grenänden täckes med jord 3 eller 4 tum högt, såsom figuren visar, den smalare, öfre änden åter får skjuta fritt upp öfver



Facsimile efter OLOF RUDBECKS figur i *Propagatio plantarum* p. 104, visande rötternas konvexsidiga insertion å en bågböjd gren.

jorden. När kvisten ifråga begynner rotfästa sig, finner man tabrika rötter (D) skjuta fram från bågens konvexa sida (C), medan från den konkava icke ens rudiment till sådana kunna iakttagas. Förklaringen är icke svår att finna. Då grenen böjes, blir nämligen dess konvexa sida större än den konkava, till följd hvaraf de saftförande gångarna å den senare sidan sammantryckas och

¹⁾ Uppgifter om dettas sammansättning har RUDBECK lämnat å sidorna 103 och 104.

förträngas, medan de förstoras och vidgas å den förra. När därför näringssaften söker passera bågens trängre och smalare konkavsida, hindras den där att frambringa rötter. På den konvexa åter stå vidare och öppnare saftbanor till buds, hvarföre saften kan i sin helhet tagas i anspråk för de rötter, som där skjuta fram.

Huruvida den konvexsidiga rotbildningen i detta fall berott på en inverkan af fuktighetsdifferenser i mediet eller framkallats af tyngdkraften, polaritet eller krökningsmomentet i och för sig, utgör en fråga, som det här är meningslöst att diskutera, då RUDBECK tyvärr ej bestämdt angifvit, från hvilken växt de beskrifna kvistarna härröra ¹⁾, ej heller de närmare förhållandena, under hvilka iakttagelsen gjorts, och då den moderna växtfysiologien ännu icke sagt sitt sista ord beträffande verkningskretsen för de induktioner, som öfver hufvud behärska rotanlagens lokalisering. Den förklaring, RUDBECK gifvit af det iakttagna fenomenet, klingar emellertid förvånande modern och visar en påfallande likhet med den numera allmänt hyllade, af GOEBEL uttalade uppfattningen beträffande det s. k. morphaesthesifenomenet, rotanlagens konvexsidiga anordning å omböjda rötter och stammar (NOLL 1894 och 1900). GOEBELS åsikt utmyunar som bekant däri, att näringsförhållandena ändras vid böjning. På bågens konvexsida skulle tillförseln af bestämda näringsämnen vara rikligare än på den konkava och böjningen sålunda verka på samma sätt som en ringling, blott mera ofullständigt. Den konvexa sidan är härvid den befördrade, den konkava den hämmade ²⁾.

¹⁾ Af vissa, längre fram i arbetet gifna antydningar vill det dock synas, som om RUDBECK här afsett grenar af *Salix*. Just å sådana framträder den här beskrifna företeelsen särdeles tydligt.

²⁾ GOEBEL, K., Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig und Berlin 1908, p. 84 m. fl. ställen. — Se

Som vi finna, är i den centrala punkten öfverensstämmelsen påtaglig mellan GOEBELS år 1908 och RUDBECKS 222 år tidigare uttalade uppfattning af samma fenomen.

Resumé.

In seinem interessanten Werk: *Propagatio plantarum*, Uppsala 1686, teilt der als Arzt und Naturforscher bekannte OLOF RUDBECK einen pflanzenphysiologischen Versuch beträchtlichen Interesses mit. Er setzt nämlich (l. c. S. 104) einen abgeschchnittenen Zweig (wahrscheinlich von *Salix*) mit dem unteren, bogenförmig gekrümmten Teil in die Erde, so dass die Konkavität des Bogens nach unten sieht, und beobachtet dann, dass die Wurzeln nur auf der konvexen Seite hervortreten. (Vergl. das Faksimile hier S. 70.)

Hierzu fügt RUDBECK die Bemerkung, die Erklärung sei sehr einfach zu geben: »Wenn der Zweig gebogen wird, wird nämlich die konvexe Seite desselben grösser als die konkave, zufolge dessen die saftführenden Gänge der letzteren Seite zusammengedrückt werden und sich verengen, während diejenigen der ersteren sich vergrössern und erweitern. Wenn deshalb der Nahrungssaft die engere und schmälere Konkavseite des Bogens zu passieren versucht, wird dieser davon abgehalten, Wurzeln daselbst zu erzeugen. Auf der konvexen Seite aber stehen weitere und mehr offene Saftbahnen zur Verfügung, weshalb der Saft im ganzen für diejenige Wurzeln in Anspruch genommen werden können, die sich da entwickeln».

Da RUDBECK seinen Versuch nicht in Details näher

ytterligare härom, äfvensom beträffande andra ofvan berörda frågor: GERTZ, O., Om stamkrökningars orienterande inflytande på anläggningen af birötter. Studier öfver morphaesthesi. (Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. N. F. Band 25. Nr. 9. Lund 1914.)

besprochen hat, kann derselbe auch nicht weiter vom Standpunkt der jetzigen Pflanzenphysiologie aus diskutiert werden. Es ist indessen von grösstem Interesse zu sehen, dass RUDBECK in diesem Zusammenhang schon 1686 einen allgemeinen Erklärungsversuch gegeben hat, der doch erst in unseren Tagen — durch GOEBEL (1908) gegeben — seinen Einzug in der experimentellen Morphologie der Pflanzen vollzogen hat.

Petersen, H. E., Indledende Studier over Polymorphismen hos *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. 152 s., 18 t., 29 textf., fransk résumé. — Dansk Botanisk Arkiv, Bd. 1, N:o 6. 1915.

Förf. har noga undersökt formrikedomen hos *Anthriscus silvestris*. Den är synnerligen stor och mest märkbar hos stjälkbladen, men förekommer också i andra organ, ss. svepeblad, foderblad, kronblad och frukt.

Variationerna i bladet framträda i utvecklingen af flikarnas form och storlek samt i utvecklingen af midtpartiet i terminaldelarna. Genom kombination af de olika utvecklingsgraderna af dessa element bildas en rad af bladtyper, i hvilken starkt inskurna blad med smala flikar och föga utvecklade midtparti och mycket litet inskurna blad med starkt utvecklade midtparti bilda ytterligheterna. Dessa olikheter i bladytans utveckling är helt oberoende af olikheten i storlek och bredd, hvilken är en följd af ontogenesen.

Förf. har kunnat uppställa 16 hufvudgrupper af former och anser, att man kunde ytterligare företaga indelning i undergrupper, fastän endast i grofva drag. Grupperna benämnas sålunda: brevisecunda, latior brevidivisa, latidivisa, ensis, mollis, divensis major, aciphylla major, brevidivisa, molliteres, dissecta, semiensis, densiminor, divensis minor, aciphylla minor, pugiensis och teres.

Förf. har företagit odlingsförsök genom isolering med afföljande själfbefruktning. I några fall har tredje generationen uppnåtts. Därigenom har det adagalagts, att flertalet af de iakttagna formerna icke bero på fluktuerande variationer, utan att karaktärerna äro ärftliga. Men äfven bastardklyfning har iakttagits. Förf. skall fortsätta sina undersökningar i denna riktning.

I Åredalen och på Åreskutan funnos former, som förf.

icke har iakttagit i Danmark (brevisecunda obtusa suecica och molliensis mollilonga) samt en eller flera subalpina former, hörande till pugiensis- och teres-grupperna, som han ännu icke har reda på. Annars var det ingen svårighet att föra individerna till former och grupper. Elfva af de danska grupperna voro där representerade.

Lundegård, H., Ueber Blütenbewegungen und Tropismen bei *Anemone nemorosa*. — Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 56, s. 80—94, 10 figurgrupper i texten. 1916.

Vi återgifva här i öfversättning den sammanfattning af resultatet, som förf. meddelat i slutet af sin uppsats.

1. Både blomskäft och stängel ha apikal tillväxt. Intensiteten i tillväxten ökas genom belysning och förminskas genom förmörkning. Blomskäftets tillväxt hämmas genom vissa operativa ingrepp i blomman.

2. Blomskäft och stängel förhålla sig på helt motsatt sätt i förhållande till den geotropiska och till den heliotropiska reaktionsförmågan. Stängelen reagerar betydligt kraftigare geotropiskt än blomskäftet, som åter har en mycket hastigare fototropisk reaktionsförmåga än stängelen. De tropistiska krökningarna fördröjas vid tillväxthämning och förlöpa öfverhufvud på vanligt sätt. Blomman mottager ingen ljusretning för skäftets krökning. Kronbladen äro afotropiska.

3. Blomskäft och blomma utföra samtidiga termonastiska rörelser; när skäftet råtar ut sig, öppnar blomman sig; vid skäftets krökning nedåt sluter sig blomman.

4. De termonastiska rörelserna försiggå såväl vid icke för långvarig förmörkning som i ljus; långvarig förmörkning gör dock växten orörlig, hvarvid såväl skäft som blomman kvarstanna i dagställning.

5. Nastien visar intet beroende af ensidig belysning eller af tyngdkraften. Blomskäftets krökningsplan kan godtyckligt förändras genom fototropism.

6. Nastien beror sannolikt på tillväxt och icke på turgorförhållanden. Blomskäftets böjningsmotstånd är vid dagställning mindre än vid nattställning, och dess nastiska rörelser upphävas genom alla ingrepp, som verka hämmande på tillväxten.

7. Blomskäftets nastiska rörelser bero på en fysiologisk (icke anatomiskt synlig) dorsiventralitet, som omväxlande dag och natt upphäves och återstalles. Denna periodicitet är icke autonom.

Några lappländska zooecidier.

Af OTTO GERTZ.

Medan det nordliga Norge och Finland jämte angränsande delar af Ryssland redan äro — om ock föga ingående — cecidologiskt undersökta, Norge genom FRANZ LÖW, Finland och Kola genom LINDROTH, hafva de nordliga delarna af vårt land blifvit i detta hänseende så godt som fullständigt obeaktade. Endast ett kortfattadt meddelande af LUNDSTRÖM föreligger, enligt hvilket ett antal cecidier iakttagits å lappländska *Salix*-arter. Särskildt det bekanta cecidiet af *Pontania proxima* omnämnes af LUNDSTRÖM från trakten af Torne älf, där det sommaren 1890 anträffades i mängd å *Salix triandra*, växande å gräsbevuxna öar i älven. Uppgiften ifråga är af ett visst intresse, emedan den afser den nordligast belägna lokalitet i Sverige, från hvilken *Salix triandra* är känd.

Innehållet för följande meddelande bilda några phytopto- och entomocecidier, som docenten JOHN FRÖDIN insamlat somrarna 1914 och 1915 vid sina vegetationsundersökningar i Lule och Torne Lappmarker, och som han jämte därvid gjorda anteckningar välvilligt ställt till mitt förfogande. Ehuru ifrågavarande cecidier icke äro för vetenskapen nya, vill jag lämna en redogörelse för desamma, då en sådan synes mig vara af värde för kämmedomen om vårt lands arthropodfauna och för cecidiernas geografiska utbredning öfver hufvud taget. Samtliga i detta meddelande nämnda cecidier häröra från fyndorter norr om polcirkeln och kunna sålunda — åtminstone från viss synpunkt — betraktas såsom arktiska. De anföras här, i likhet med hvad som i cecidologiska arbeten är brukligt, under sina resp. värdväxter. För tydlig identifiering af gallerna har jag i hvarje speciellt fall (inom parentes) hänvisat till HOUARDS stora cecidologiska handbok och till de nummer, hvarmed de där betecknats.

Populus tremula L.

Cecidium af *Harmandia cavernosa* RÜBS. (HOUARD: 508).

Cecidiet är rödfärgadt, rundadt och tjockväggigt samt mäter omkring 5 mm. i diameter. Dess insertion befinner sig på bladskifvans undersida; larvkammarens öppning, hvilken utgöres af en med en nerv parallell och af en förtjockad vall omgifven springa, befinner sig å bladskifvans ofvansida.

Å hvart och ett af de undersökta bladen funnos 1 å 3 dylika gallbildningar. I ett fall voro 3 med hvarandra sammanvuxna till en oregelbunden, särskildt å bladets undersida framträdande komplex.

Nieras vid Stora Sjöfallet den $\frac{8}{7}$ 1914.

Salix lapponum L.

1. Cecidium af *Pontania femoralis* CAMERON. (HOUARD: 980).

Å ett blad iakttogos tvenne på hvar sin sida af medelnerven uppträdande och i dess längdriktning sträckta galler. Dessa, hvilka voro å bladets öfversida starkare utvecklade än å dess undersida, mätte omkring 1 cm. i längd. Cecidiernas färg var å det torkade materialet svart. En antydning till den för cecidiet ifråga utmärkande undulerande konturlinjen kunde, trots pressningen, ännu iakttagas.

Nieras vid Stora Sjöfallet den $\frac{5}{7}$ 1914.

2. Cecidium af *Eriophyes tetanothrix* NAL. (HOUARD: 978).

Detta cecidium uppträdde i utomordentligt rikligt antal å några grenar af *Salix lapponum* från samma lokal som föregående cecidium. Många af bladen voro här formligen öfversållade af hvitulliga s. k. cephaloneer, hufvudliknande, 1 ända till 4 mm. i diameter mätande utväxter, som klädde skifvorna. Den till cecidiets kaviteten ledande öppningen, hvilken befinner sig på blad-

undersidan, var relativt bred och täckt af ett kraftigt utveckladt erineum af hvit färg. Å flera blad voro ifrågavarande cephaloneer nästan likformigt fördelade öfver bladskifvan. Ej sällan förekommo de dock företrädesvis utefter medelnerven, där de kraftigast utvecklade cephaloneerna öfver hufvud voro förhanden, och i åter andra fall träffades de i största antal i bladkanten. Å ett blad räknades icke mindre än 32 cephaloneer, å ett annat 31; ett tredje förde 24 sådana.

Ett tvärsnitt visar vid mikroskopisk undersökning en jämn och glatt, cephaloneets hålighet begränsande innervägg. Då sålunda inga emergensartade utväxter här genomsätta kaviteten och cecidiets öppning saknar hvarje antydan till tub- eller trattformig förlängning å bladundersidan, får föreliggande cecidium räknas till RÜBSAAMENS typ d af ifrågavarande »*cécidie céphalonéiforme*» (HOÜARD, sidan 146).

Nieras vid Stora Sjöfallet den ⁵/₇ 1914.

Cerastium alpinum L. var. *glabrum* RETZ.

Cecidium af *Trioza cerastii* H. Löw. (HOÜARD: 2341).

Cecidiet uppträder såsom skottdeformation, i det att bladen förstoras och antaga skedformig gestalt, medan skottaxelns internodier förkortas, så att bladparen utgå tätt invid hvarandra och, ömsesidigt täckande hvarandra, bilda en stor, hufvudlik gyttring.

Förutom denna deformation af vegetativa skottsystem visar det föreliggande materialet flerstädes virescens af blommorna. Denna, som likaledes framkallas af *Trioza cerastii*, yttrar sig däri, att kronbladen blifva förstora och inrullade samt mer eller mindre tydligt grönfärgade, medan ståndarblad och fruktblad atrofieras.

I senast beskrifna form, där cecidiet sålunda representerar en deformation af den floral axeln och därpå sittande blad, synes det icke tidigare hafva å *Cerastium alpinum* anträffats. I HOÜARDS handbok (sidan 416)

anföres det å ifrågavarande art endast såsom deformation af vegetativa skott. Å *var. glabrum* är cecidiet af *Triosa cerastii* öfver hufvud taget icke förut känt.

Kamajokks utlopp i Abiskojaure den $\frac{4}{8}$ 1915.

Bland de ofvan nämnda zoocecidierne har från Sverige endast cecidiet af *Harmandia cavernosa* å *Populus tremula* tidigare beskrifvits. De öfriga äro för vårt land nya. Cecidiet af *Triosa cerastii* har visserligen också förr uppmärksamrats i Sverige, t. ex. redan af LINNÉ, men var därvid bundet vid andra *Cerastium*-arter än den här föreliggande.

Lunds botaniska institution den 20 januari 1916.

Litteraturhänvisningar.

GERTZ, O., Skånes gallbildningar. Ett bidrag till kännedomen om Skånes cecidiebildande fauna. (Under utgifning.)

HOUARD, C., Les Zoocécidies des Plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. Tome premier. Paris 1908.

LINDROTH, J. I., Bidrag till kännedomen om Finlands Eriophyider. (Acta Societatis pro fauna et flora fennica. Volumen XVIII. Helsingforsiae 1899—1900. N:o 2.)

LUNDSTRÖM, A. N., Ueber einige Gallen an nördlichen Salix-Arten (*S. lanata, glauca, Lapponum, nigricans, phyllicifolia* u. a.). (Botanisches Centralblatt. LIV. Band. Cassel 1893, p. 327.)

Löw, Fr., Norwegische Phytopto- und Entomocecidien. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXXVIII. Band. Wien 1888, p. 537.)

Förklaring till figurerna å taflan 1.

1—3. Blad af *Populus tremula* L. med cecidier af *Harmandia cavernosa* RÜBS. 1, ofvansida med fyra dylika, hvilkas springformiga, af en mynningsvall omgifna öppning är ställd parallellt med angränsande större nerv. 2 och 3, blad från undersidan; å figuren 3 en genom sammansmältning af trenne cecidier bildad oregelbunden komplex.

4. Blad af *Salix lapponum* L. med cecidier af *Pontania femoralis* CAMERON.

5, 6. Grenar af *Salix lapponum* L. med talrika, af *Eriophyes tetanothrix* NAL. förorsakade cephaloneer.

Samtliga afbildningar efter fotografier i naturlig storlek.

A fossil Sporogonium from the Lower Devonian of Rörägen in Norway.

By T. G. HALLE.

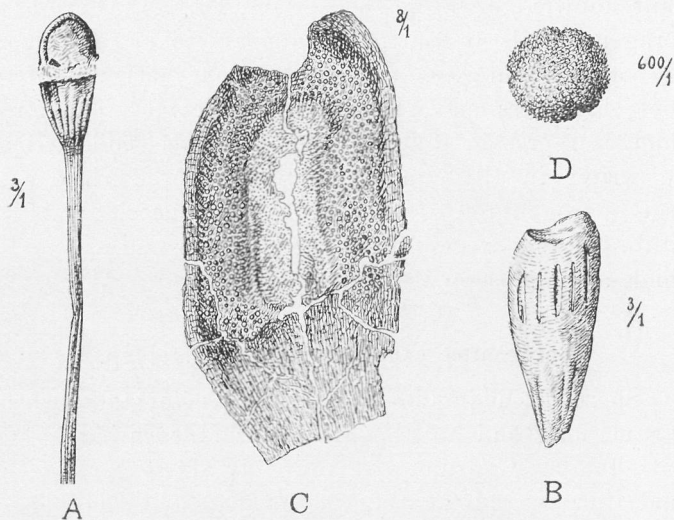
The plant-bearing deposits of Lower Devonian age at Rörägen in the neighbourhood of Rörös, which were discovered in 1913 by Prof. V. M. GOLDSCHMIDT of Kristiania, have afforded a welcome addition to our scant knowledge of the oldest land flora.¹⁾ One of the Rörägen fossils in particular appears to be of a general botanical interest, and a preliminary account of its chief characters may therefore be welcome. This form, which is represented by several specimens collected by the writer in 1914, may shortly be characterized as a large sporogonium. It has been found necessary to institute for its reception a new genus and species of which a diagnose will here be given.

Sporogonites exuberans nov. gen. et sp.

Spore-producing body consisting of a stalk at least 50 mm. long and an obovate capsule measuring 6—9 × 3—4 mm. Capsule with probably six larger longitudinal furrows alternating with an equal number of smaller ones. The lower part of the capsule sterile throughout, the upper part consisting of three different zones: a wall of several layers of cells, a thick sporogenous tract, and a sterile central columella. Sporogenous tract forming a complete dome covering the top of the columella. Spores globular, of the tetrahedral type, 0.020—0.025 mm. in diameter, with a cutinised wall showing a fine dotted sculpture.

¹⁾ V. M. GOLDSCHMIDT: Das Devongebiet am Rörägen bei Rörös. Mit einem paläobotanischen Beitrag: Die Pflanzenreste der Rörägen-Ablagerung von A. G. NATHORST. Vidensk. Selsk. Skr. I. Mat.-Naturv. Kl. N:o 9. Kristiania 1913.

The structure agrees essentially with that of a bryophytic sporogonium, its chief characteristic being that the spores are formed in one concrete sporogenous tissue and not in separate sporangia as in the pteridophytes. On the other hand, it is evident that the Devonian form does not fall within the limits of any of the existing groups of Bryophyta. The stalk cannot well be of the nature of a pseudopodium: for this reason



Sporogonites exuberans nov. gen. et sp. — A, impression of stalked capsule, upper part deformed. — B, petriified capsule retaining its rounded shape. — C, longitudinal section of the same specimen. — D, spore. — All the drawings are somewhat diagrammatic.

and because of its general habit, it is with the sporogonium of the Bryales that our fossil should be compared. In the Bryales, however, the sporogenous tract is cylindrical, open at the top, whereas in the fossil form it continues over the columella as in the Sphagnales and the Andraeales. There is no trace of any operculum, and it is not known how the spores were



dispersed; the marked longitudinal furrows may possibly be an indication of a longitudinal dehiscence of the capsule.

While it is thus clear that the fossil, despite its general resemblance to the bryophytic sporogonium, cannot be referred to any of the existing groups of mosses, it is not even certain that it falls within the limits of the Bryophyta as determined by the living forms. It is also possible that it may represent the upper part only of a more highly developed sporophyte, perhaps somewhere on the pteridophytic line of descent: at present there is no direct evidence on this point. The Bryophyta are not known with certainty to extend further back than to the Tertiary, and their absence in the abundant petrified material from the Carboniferous is certainly striking. Quite apart from the question of the first appearance of the bryophytes, the Rörägen material proves that the sporogonium as a type of structure existed in the oldest scanty land flora known to us. Despite the frequently claimed absence of any certain traces of the Bryophyta during almost the wholespan of geological history, we are thus perfectly justified historically in considering the sporogonium as an early type and a possible starting-point in the development of the land-flora.

The plant-remains here shortly described will be more fully dealt with in a paper on the Lower Devonian flora of Rörägen to be published before long.

Morgenthaler, H., Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises der Sammelart *Betula alba* L. mit variationsstatistischer Analyse der Phaenotypen. 133 s. — Vierteljahrsh. Naturforsch. Ges., Zürich, Jahrg. 60, 1915, äfven utgifven som doktorsafhandling.

Å talrika exemplar af lefvande och dött material undersöktes 12 egenskaper, hvaraf den förnämsta hämtades af frukten. De båda vingkanternas bredd mättes, mediet däraf dividerades med bredden af själfva nöten. De erhållna talen och variationskurvorna i enskilda hängen och deras koefficienter bilda utmärkta differentialdiagnostiska kännetecken.

Författarens undersökningar bekräfta Regels förmodan, att *Betula alba* består af två extrema typer: *B. verrucosa* och *B. pubescens* samt talrika genom korsning uppkomna hybrider. De rena typerna uppträda, när de förekomma ensamma, i gränsområdena i full utbildning, helt rena och konstanta. På mellanområdena uppträder ren *verrucosa*, få eller inga exemplar af *pubescens*, många habituellt lika med *pubescens* men influerade af *verrucosa*.

Från yttersta gränsområdena uppsökte förf. sina rena typer: *B. pubescens* från Sicilien och *B. verrucosa* från Skandinavien norr om 62—65° n. br. Hos *B. pubescens* var i medeltal vingkanten mindre än nöten bredd, hos *B. verrucosa* tvärtom nöten bredd mindre än vingkanten.

Egenskaperna kunna uppträda på olika sätt hos mellanformerna, ss. intermediär utbildning af alla egenskaperna, mosaikbildning på samma organ eller å olika hängen å trädet, förening af de två sista fallen, dominans af den ene af föräldrarna (goneoklin bastard).

Bland förut uppställda former af *pubescens* utgör var. *tortuosa* Ledeb. den mest extrema *pubescens*, var. *carpatica* W. et K. sönderfaller i tallösa, olika bastarder; var. *Murithii* (Gaud.) Grenli från den klassiska lokalen kan upprätthållas som en lokalras.

Fullt utvecklade frukter ha ett tydligt perisperm och fröet är icke sammanvuxet med fruktskalet. Men frukter af fullt normalt utseende hos olika slag af *Betula* visa sig vara tomma. Hos *B. verrucosa* förekommer rik frösättning; hängen, som skyddats mot befruktning af pollen, utvecklade hundrade till utseende normala frukter; men det har ej konstaterats, om däribland befunnits några partenogenetiskt utbildade.

Mycket talrika figurer och tabeller meddelas i texten.

Über *Spermothamnion roseolum* (Ag.) Pringsh. und *Trailliella intricata* Batters.

VON HARALD KYLIN.

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

In einem jüngst erschienenen Aufsatz ¹⁾ habe ich über eine *Spermothamnion*-Art berichtet, die mit besonderen jodabspaltenden Blaszellen versehen ist. Die Art wurde mit dem Namen *Sp. roseolum* (Ag.) Pringsh. bezeichnet; bei späteren Untersuchungen hat es sich aber gezeigt, dass die mit Blaszellen versehene *Spermothamnion*-Art mit *Sp. roseolum* nicht identisch ist, sondern eine neue Art darstellt, und ich beabsichtigte sie unter einem neuen Namen zu beschreiben. In einem jüngst erschienenen Referate von KUCKUCK in Zeitschrift für Botanik (Bd. 8, 1916, S. 135) wird aber behauptet, dass die von mir besprochene *Sp. roseolum* mit *Trailliella intricata* identisch sei, und bei einer Nachforschung in der Literatur hat es sich gezeigt, dass diese Behauptung vollkommen richtig ist. Unten werde ich die beiden Arten *Spermothamnion roseolum* und *Trailliella intricata* mit einigen Worten besprechen.

Spermothamnion roseolum (Ag.) Pringsh.

Diese Art ist von C. A. AGARDH (Spec. Alg., 2, 1828, S. 182) unter dem Namen *Callithamnion roseolum* beschrieben worden, und zwar nach Exemplaren von der schwedischen Westküste. Später hat PRINGSHEIM die Art sorgfältig untersucht und gut abgebildet, wobei bei Helgoland eingesammeltes Material zur Verwendung kam ²⁾.

¹⁾ KYLIN, H., Über die Blaszellen einiger Florideen und ihre Beziehung zur Abspaltung von Jod. — Arkiv för Botanik, Bd. 14, Stockholm 1915.

²⁾ PRINGSHEIM, N., Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen. — Abhandl. der Akadem. der Wissensch. zu Berlin 1862.

Eine mit *Sp. roseolum* verwandte Art war schon früher von MERTENS (in ROTH, Cat. bot., 3. 1806, S. 127) unter dem Namen *Ceramium Turneri* beschrieben worden. Diese Art wird von HARVEY, Phyc. Brit., 3. 1871, Taf. 179, gut abgebildet.

Der Unterschied dieser beiden Arten liegt in der Art der Verzweigung. Bei *Sp. Turneri* sind die Hauptfäden mit opponierten Ästchen besetzt, bei *Sp. roseolum* entspringen die Ästchen abwechselnd, nur seltener opponiert. Diese Merkmale finden wir schon in den Originalbeschreibungen dieser beiden Arten: für *Ceramium Turneri* »pinnis oppositis subsimplicibus»; für *Callithamnion roseolum* »filis capillaribus irregulariter ramosis».

ARESCHOUG (Phyc. Scand., 1850, S. 113) betrachtet *Sp. Turneri* und *Sp. roseolum* nicht als verschiedene Arten, sondern fasst beide unter dem Namen *Sp. Turneri* zusammen, von HATCK (Meeresalgen, 1885, S. 42) werden sie aber wieder als verschiedene Arten aufgeführt.

Da ich die an den englischen und französischen Küsten vorkommende Art *Sp. Turneri* nur durch einige getrocknete Exemplare kenne, ist es mir gegenwärtig nicht möglich mit Sicherheit zu entscheiden, ob sie als eine von *Sp. roseolum* verschiedene Art zu betrachten ist, oder ob diese beiden Arten nur zwei verschiedene Formen darstellen. Es ist ja sehr gut möglich, dass *Sp. roseolum* nur eine Form von *Sp. Turneri* ist, deren lichtere Verzweigung von den ungünstigeren Vegetationsbedingungen bedingt ist, die an der schwedischen Westküste und bei Helgoland im Vergleich mit denen an den englischen und französischen Küsten herrschen. Auf ähnliche Erscheinungen habe ich schon früher¹⁾ in bezug auf *Polysiphonia nigrescens* und *Rhodomela subfusca* hingewiesen. Bei diesen werden bei vermindertem Salzgehalt eine geringere Anzahl Triebgenerationen aus-

¹⁾ KYLIN, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste, Akadem. Abh., Upsala 1907 (S. 247).

gebildet, und diese Arten besitzen deshalb an den südlicheren Teilen der schwedischen Westküste eine lichtere Verzweigung als an den nördlichen Teilen.

Es ist indessen nicht die Identität oder die Nicht-Identität von *Sp. Turneri* und *Sp. roseolum*, die mich in diesem Zusammenhang in erster Linie interessiert; ich möchte nur darauf hinweisen, dass die hier vorliegende

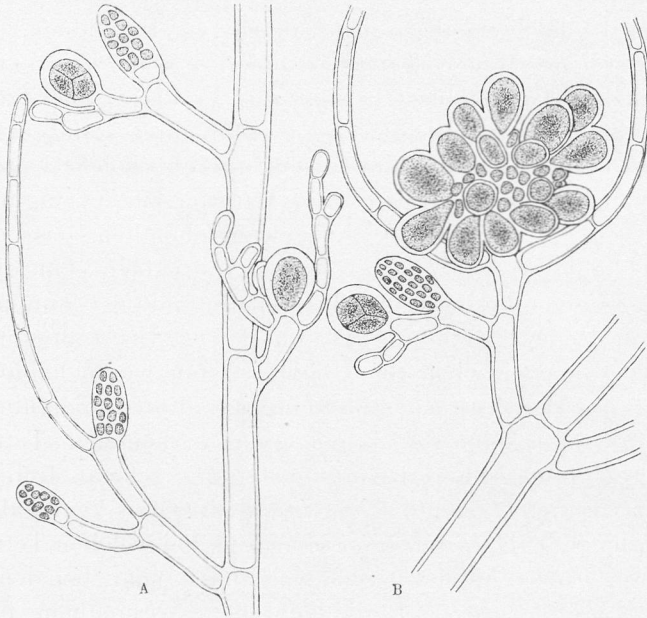


Fig. 1. *Spermothamnion roseolum*. Geschlechtliche Individuen mit Tetrasporen. — Vergr. 160 mal.

Art eben diejenige ist, die von C. A. AGARDH und PRINGSHEIM beschrieben und abgebildet wird.

In seiner oben erwähnten Arbeit (S. 26) schreibt PRINGSHEIM: »Kapsel Früchte, Vierlings Früchte und Antheridien normal zusammen auf denselben Exemplaren auftretend«. Die Erscheinung, dass bei *Sp. roseolum* Tetrasporen auf geschlechtlichen Individuen auftreten, habe ich schon vorher beobachtet, und in meiner

oben angeführten Arbeit erwähnt. Im letzten Sommer (1915) habe ich die Tatsache, dass Tetrasporen bei *Sp. roseolum* normal auf den geschlechtlichen Individuen auftreten, bestätigen können; ich beleuchte dies mit einer Abbildung (Fig. 1).

Die Tetrasporangien der geschlechtlichen Individuen teilen sich tetraëdrisch, falls sie nicht schon als Anlagen abortiert werden, was gar nicht selten zu sein scheint. Man beobachtet aber, dass diejenigen Individuen, die eine reiche Menge Tetrasporangien tragen, keine entwickelten Gonimoblasten wohl aber Prokarprien besitzen.

Selbstverständlich wäre es sehr interessant, diese Alge cytologisch zu untersuchen, für eine solche Untersuchung steht mir aber kein Material zur Verfügung. Es scheint mir aber nicht unwahrscheinlich, dass die reichlich tetrasporangientragenden Individuen eben diploid sind, und dass die Tetrasporenbildung dann mit einer Reduktionsteilung verknüpft ist. Die Individuen mit normal entwickelten Gonimoblasten wären haploid, und bei der Tetrasporenbildung auf diesen Individuen könnte dann keine Reduktionsteilung vorkommen. Tetrasporenbildung ohne Reduktionsteilung scheint freilich von vornherein ziemlich eigentümlich. Man kennt aber Florideen z. B. *Chantransia secundata*, bei welchen Tetrasporen (neben Monosporen) vorhanden sind, bei denen aber geschlechtliche Individuen nicht vorkommen, und da also keine Befruchtung stattfindet, kann bei der Tetrasporenbildung keine Reduktionsteilung eintreten.

Angaben über das Vorkommen von Tetrasporen und Cystokarprien an denselben Individuen sind in der Literatur nicht so besonders selten. Eine Zusammenstellung solcher Angaben finden wir in einer jüngst erschienenen Arbeit von SVEDELIUS¹⁾, und will ich deshalb nur auf

¹⁾ SVEDELIUS, N., Über Sporen an Geschlechtspflanzen von *Nitophyllum punctatum*. — Ber. der deutsch. bot. Ges., Bd. 32. Berlin 1914.

diese hinweisen. In bezug auf *Spermothamnion Turneri* gibt LEWIS¹⁾ an, dass Tetrasporen und Prokarprien auf denselben Individuen vorkommen können.

Trailliella intricata Batters.

Spermothamnion Turneri f. *intricata* HOLMES und BATTERS (Annals of Botany, 5, 1890, S. 96).

Trailliella intricata BATTERS (Journal of Botany, 34, 1896, S. 10).

Bildet 1—3 cm hohe, dichte Räschen, epiphytisch auf verschiedenen gröberen, litoralen und sublitoralen Algen. Kriechende Fäden mit besonderen, einzelligen Heftscheiben versehen, und mit Zellen, die 28—35 μ breit und 1—2 mal so lang wie breit sind. Aufrechte Fäden spärlich und unregelmässig verzweigt. Die Zellen der aufrechten Fäden sind 24—32 μ , in den äussersten Verzweigungen 18—22 μ breit und 1—2 mal so lang wie breit. Die meisten Zellen aller Fäden sind unmittelbar unter der oberen Querwand mit einer abgerundet dreieckigen Blaszelle versehen, welche einen Stoff enthält, der bei saurer Reaktion Jod abspaltet.

Ich habe diese Alge nie fertil beobachtet. Nach BATTERS sollen aber Tetrasporen vorhanden sein, die in folgender Weise gebildet werden. Diejenige Zelle, die ein Tetrasporangium bildet, teilt sich zuerst durch eine longitudinale Wand in zwei Zellen, von denen die eine grösser ist als die andere. Die grössere Zelle wächst zu, und teilt sich schliesslich durch eine transversale Wand in zwei neuen Zellen, die sich dann noch einmal unregelmässig teilen. Wir bekommen auf diese Weise ein Tetrasporangium mit vier Tetrasporen, die durch eine unregelmässige Kreuzteilung entstanden sind.

Da *Trailliella intricata* mit *Spermothamnion roseolum* verwechselt worden ist, will ich die wichtigstigen Merkmale dieser beiden Arten zusammenstellen.

¹⁾ LEWIS, I. F., The Life History of Griffithsia bornetiana. — Annals of Botany, Vol. 23, London 1909.

Trailliella unterscheidet sich von *Sp. roseolum* in erster Linie dadurch, dass sie Blaszellen besitzt, während die letztere Art solcher Bildungen entbehrt. Aber auch die Länge der Zellen ist bei den beiden Arten verschieden. Bei *Trailliella* ist die Zellenlänge

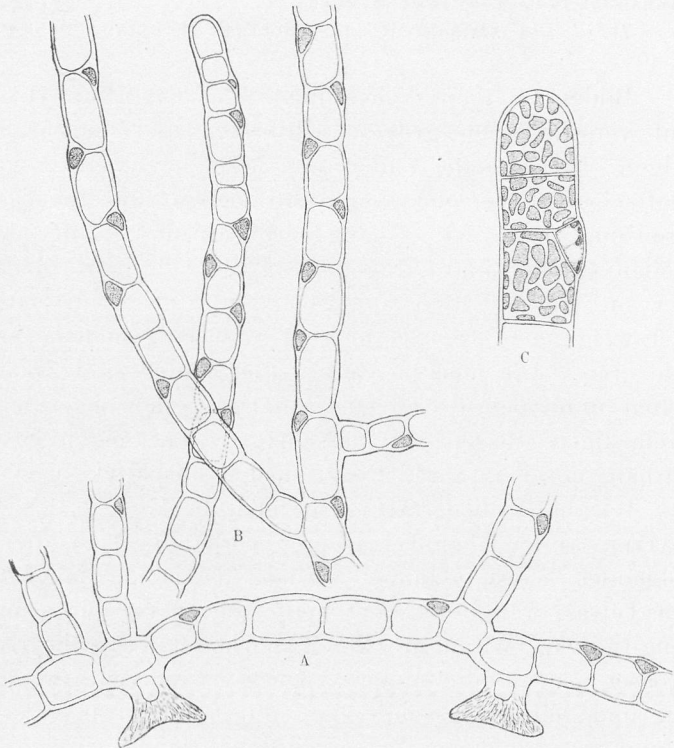


Fig. 2. *Trailliella intricata*. A) kriechender Zellfaden mit Heftscheiben; B) aufrechte Zellfäden; C) Anlage einer Blaszelle. — Vergr. A—B 220 mal; C 540 mal.

1—2 mal, bei *Sp. roseolum* dagegen 5—10 mal so gross wie die Breite. In der Wachstumsweise, besonders durch das Vorkommen von kriechenden Zellfäden mit besonderen Heftscheiben, zeigen aber die beiden Arten eine Übereinstimmung mit einander.

Die Blasen zellen entwickeln sich in folgender Weise (vgl. Fig. 2 c). Die noch junge Segmentzelle scheidet am oberen Rande durch eine schiefe Wand eine kleine Eckzelle ab. In dem jüngsten Stadium dieser Zelle findet man einige kleine Chromatophoren, grosse Vakuolen, längs den Zellwänden einen dünnen Protoplasmabeleg und einige Protoplasmastränge, die die Zelle durchziehen. Die Chromatophoren verschwinden aber bald, die Zelle wird mit einem homogenen, stark lichtbrechenden Inhalt gefüllt, und die Eckzelle hat sich dann zu einer Blasen zelle entwickelt. Beinahe jede Segmentzelle bildet eine Blasen zelle. Die Entstehung der Blasen zellen ist vollkommen unabhängig von der Ausbildung der Seitenäste. Diese sind ziemlich spärlich und entwickeln sich erst von den älteren Segmentzellen aus, unabhängig davon, ob diese eine Blasen zelle tragen oder nicht. Auch die alten Blasen zellen stehen mit ihrer Mutterzelle in Tüpfelverbindung, was bei Zusatz von Salzsäure leicht nachzuweisen ist.

Hinsichtlich ihrer Grösse schwanken die Blasen zellen im allgemeinen zwischen 8—10 μ . Sie sind, wie schon oben erwähnt wurde, mit einem farblosen, homogenen, stark lichtbrechenden Inhalt gefüllt, und dieser Inhalt enthält einen Stoff, der bei Zusatz von Essigsäure oder Salzsäure Jod abspaltet. Werden einige Fäden von *Trilliella* auf einem Objektträger in einen Tropfen Stärkelösung, die mit Essigsäure oder Salzsäure angesäuert worden ist, gelegt, mit einem Deckgläschen bedeckt und dann im Mikroskop beobachtet, findet man, dass die Blasen zellen von einer blauen Kappe umgeben sind. Durch die Einwirkung der Säure wird aus irgend einem Stoffe, der in den Blasen zellen vorkommt, Jod abgespalten; das freie Jod dringt aus den Blasen zellen heraus und färbt die Stärke in der unmittelbaren Nähe der Zellen blau. Ist die Stärkelösung nicht angesäuert,

tritt keine Blaufärbung ein, wenn man auch das Präparat bis zum Absterben der Algenfäden liegen lässt.

In den Blaszellenanlagen ist der jodabspaltende Stoff noch nicht vorhanden. Da sich aber die Blaszellen sehr rasch entwickeln, findet man, dass schon die zweite bis dritte oder vierte Segmentzelle, von oben gerechnet, eine funktionsfähige Blaszelle trägt. Von dieser jüngsten Blaszelle ab kann man 8—10, seltener 12—14, funktionsfähige beobachten, dann kommen ältere, in denen der jodabspaltende Stoff nicht mehr vorhanden ist, und die sich daher nicht mit einer blauen Kappe umgeben, wenn die Algenfäden in angesäuerte Stärkelösung gelegt werden. Es ist auch leicht zu beobachten, dass die 2—3 jüngsten, aber schon jodabspaltenden Blaszellen nur mit einer verhältnismässig dünnen Kappe von blau gefärbter Stärke umgeben werden. Dann folgen, wenn man den Algenfaden abwärts verfolgt, 3—4 Blaszellen, die verhältnismässig viel Jod abspalten und deshalb die Stärke kräftig blau färben; in etwas älteren Blaszellen ist die Menge von jodabspaltendem Stoffe schon geringer, und schliesslich ist dieser Stoff aus den Blaszellen vollkommen verschwunden.

Trailliella ist an der schwedischen Westküste in der Nähe der zoologischen Station Kristineberg, wo ich Gelegenheit gehabt habe, diese Alge näher zu studieren, sehr gemein. Sie kommt schon in der Litoralregion in etwa $\frac{1}{2}$ Meter Tiefe vor, und zwar besonders auf *Ascophyllum nodosum* epiphytisch; sie ist dann bis zu der unteren Grenze der Algenvegetation verbreitet, und kommt dort als Epiphyt besonders auf *Furcellaria fastigiata*, *Chondrus crispus* oder auf dem Stamm der *Laminaria Cloustoni* vor.

Unter dem Algenmaterial, das ich an der schwedischen Westküste in den Jahren 1902—06 eingesammelt habe, und das meiner Arbeit »Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste« zu Grunde liegt, sind

sowohl *Sp. roseolum* wie *Trailliella intricata* vorhanden. Die erneuerte Durchmusterung hat aber gezeigt, dass kein einziges Exemplar von *Trailliella* an der halländischen Küste eingesammelt worden ist. An der Küste von Bohuslän habe ich dagegen beide Arten eingesammelt. Ausserdem habe ich die Sammlungen der Universität Upsala und diejenigen des schwedischen Reichsmuseums durchmustert, in diesen aber keine Exemplare von *Trailliella* gefunden. Ein reiches Material von *Spermothamnion*-Exemplaren liegt vor, alle gehören aber zu *Sp. roseolum*. In den Jahren 1885—1887 hat STRÖMFELT an verschiedenen Lokalitäten an der Küste von Bohuslän eine reichliche Menge Exemplare eingesammelt; alle gehören zu *Sp. roseolum*. Dies scheint mir ziemlich eigentümlich, da meiner Erfahrung gemäss *Trailliella* gegenwärtig viel gemeiner ist als *Sp. roseolum*, es deutet aber darauf hin, dass *Trailliella* früher an der schwedischen Westküste nicht vorkam, oder nur eine Seltenheit war.

In meiner oben angeführten Arbeit (S. 149) habe ich in bezug auf *Sp. roseolum* geschrieben: »An der bohuslänschen Küste geht sie bis in den oberen Teil der Litoralregion hinauf, wo sie epiphytisch auf *Ascophyllum nodosum* vorkommt«. Diese Angabe bezieht sich auf *Trailliella*. Weiter schrieb ich: »An der halländischen Küste wird sie erst in ungefähr 2 m Tiefe angetroffen«. Diese Angabe bezieht sich auf *Sp. roseolum*. In dem oberen Teile der Litoralregion an der bohuslänschen Küste kommt demnach nur *Trailliella* vor, in der Sublitoralregion sind dagegen beide Arten vorhanden. *Trailliella* ist aber viel gemeiner als *Sp. roseolum*, und wo beide zusammen vorkommen, scheint es, als ob *Sp. roseolum* von *Trailliella intricata* verdrängt werde.

An der bohuslänschen Küste ist mir *Trailliella* von drei Lokalitäten bekannt, nämlich Kristineberg, Väderöarna und Koster. Ausserdem liegen einige Exemplare von *Trailliella* in den Sammlungen vor, die ich

vor einigen Jahren an der Westküste Norwegens (Solsvik in der Nähe von Bergen) gemacht habe¹⁾.

Nach KUCHUCK (Zeitschrift für Botanik, 8, 1916, S. 135) kommt *Trailliella* auch bei Helgoland vor. Sie war da anfangs eine Seltenheit, jetzt ist sie überaus häufig. Man vergleiche hiermit die oben gegebenen Angaben über das Auftreten von *Trailliella* an der schwedischen Westküste.

Nach den Angaben von HOLMES und BATTERS (a. a. O.) ist *Trailliella* an den englischen Küsten bei Plymouth und Studland gefunden worden.

¹⁾ KYLIN, H., Zur Kenntnis der Algenflora der norwegischen Westküste. — Arkiv för Botanik, Bd. 10, Stockholm 1910.

Ny litteratur.

- CEDERGREN, G. R., 1916, Till kännedomen om floran i Norra Härjedalen med särskild hänsyn till Vemdalen. 72 s. — Arkiv f. Bot., Bd. 14, N:o 17.
- FLORSTRÖM, B., 1915, Studier öfver Taraxacum-floran i Satakunta. 125 s., 17 kartor. — Act. Soc. Faun. Fl. Fenn. 39, N:o 4.
- KYLIN, H., 1916, Die Entwicklungsgeschichte von *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag. — Zeitschr. f. Bot., Jahrg. 8, s. 97—123, t. 1, 11 textf.
- KYLIN, H. och G. SAMUELSSON, 1916, Nagra kritiska synpunkter på beståndsanalyser. — Skogsvårdsfören. Tidskr., 14 arg., s. 269—292.
- NORDSTRÖM, K. B., Iakttagelser öfver blomning och frukt-sättning af s. k. bärväxter i Vemdalen (Härjedalen) sommarens 1915. — Fauna och Flora 1915, s. 252—256.
- PALMGREN, A., 1915, Studier öfver Löfängsomradena på Åland. Ett bidrag till kännedomen om vegetationen och floran på torr och på frisk kalkhaltig grund. I. Vegetationen, II. Floran. 474 s. — Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. 42, N:o 1.

Om några med hänsyn till sporofyllets utbildning afvikande former af *Matteuceia struthiopteris* (L.) TODARO.

Af H. V. ROSENDAHL.

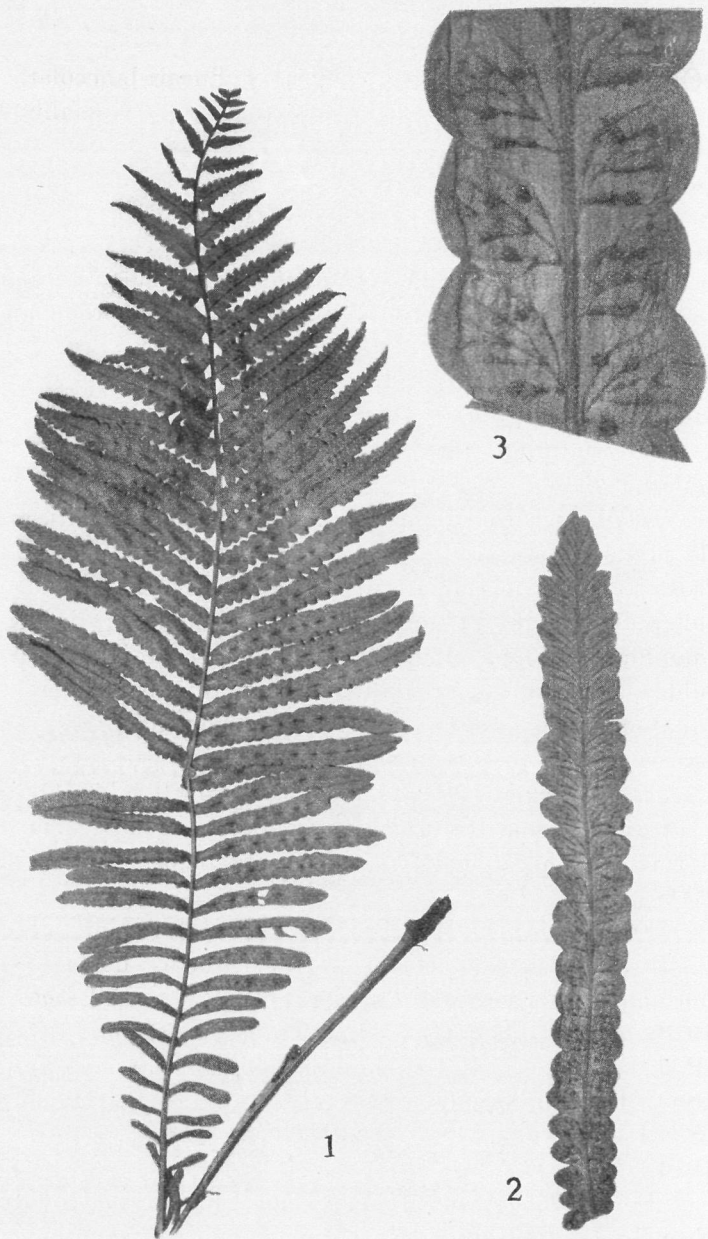
Hos denna ståtliga ormbunke äro bladen såsom bekant utprägladt dimorfa, hvilket förhållande föranledde ORIZ till benämningen *Struthiopteris heterophylla*. De sporalstrande bladen skilja sig nämligen såväl genom storlek, form och färg som genom midtställdt läge och vertikal ställning från de strutformigt omgifvande assimilationsbladen.

Afvikelser från denna normala typ bestå därtuti, att de midtställda sporofyllen antingen, och då till följd af frostskada på de tidigare utvecklade assimilationsbladen (eller experimentellt genom deras aflägsnande), partiellt ombildas i sådana eller såsom hos yngre individ ej utbildas, i hvilket senare fall de normalt utvecklade assimilationsbladen kunna ombesörja sporalstringen. I dessa hänseenden göras åtskillnad mellan följande tre former:

Form. *epiphyllodes* ASCHERS. Sporofyll midtställdt, i öfre delen med normalt sterila, i nedre delen med normalt fertilagegment. Torne lpm. Jebrijökk (M. SONDÉN, 1908).

Form. *hypophyllodes* BAENITZ. Sporofyll midtställdt, i öfre delen med normalt fertila, i nedre delen med normalt sterila segment. Torne lpm. Abisko (E. SPARRE, 1913). Lule lpm. (L. L. LÆSTADIUS, 1821). Jmt. Åre (P. J. BEURLING et C. LAGERHEIM, 1843; C. E. SÖDERSTRÖM, 1889; K. JOHANSSON, 1893). Hrj. Lillherrdal, Sunnanå (S. G. ENANDER, 1893). Sk. Hörby (A. E. GORTON, 1914).

Form. *Luerssenii* ROSEND. nov. form. (fig. 1—3). Frondes stipite usque 15 cm longo, lamina 55 cm longa et 18 cm lata, ovato-lanceolata, pinnis 40 jugis vel pluri-



Mateuccia struthiopteris (L.). Todaro forma *Luerseni* nov. f. Norge, Langesund, Bamle s:n, Ödegården (SOFIE MÖLLER, 1874).
 Fig. 1: Blad, $\frac{1}{8}$. Fig. 2: Primärsegment, $\frac{1}{4}$. Fig. 3: Del af föregående, $\frac{4}{1}$.

bus, c. 11 cm longis, 1,5 cm latis, lineari-lanceolatis, pinnatifidis — late crenatis, inferioribus et medialibus subtus soris plus minusve evolutis præditis, segmentis planis vel parum reflexis.

Bladen ha samma storlek, form oah ställning som hufvudartens sterila blad, men äro på undre sidan från basen upp till öfversta tredjedelen rikligt försedda med till storlek och sporangiernas utveckling mycket växlande sori, hvilka täckas af tjocka, i spetsen flikiga indusier. Sori, som utgå ungefär på midten af nervändarnas rygg, bilda små, runda grupper samt motsvara till antal och ställning de 2 eller sällan 3 enkla, bågböjda tertiärnerv, som sekundärnerven afger åt hvardera sidan.

För en i hufvudsak med denna kortfattade beskrifning öfverensstämmande form från Dresden, afvikande genom icke parflikiga, endast naggade-helbräddade samt delvis starkt tillbakarullade primärsegment, har LÆRSSEN (Die Farnpflanzen. Leipzig 1889, p. 492) lämnat en rätt omfattande redogörelse.

Denna intressanta form, — ett i öfrigt tacksamt objekt för studium af den fertila uervens förgreningssätt hos *Matteuccia struthiopteris* (nervatio *Pecopteridis*) —, är mig veterligen ej observerad i Sverige. Det exemplar, som finnes i Naturhistoriska Museum i Stockholm är från Norge, Langesund, Bamle s:n, Ödegården (SOFIE MÖLLER, 1874).

Följande ersickat kunna erhållas hos undertecknad:

C. J. Lindeberg, *Hieracia scand. ersiccata*. 75 kr.

K. Johansson, *Hier. scand. rariora ersicc.* 75 kr.

E. F. & W. R. Linton, *Set of British Hieracia med ett supplement* (172 nummer).

Dessutom planschverket: **F. J. Hanbury**, *An illustr. monograph of the British Hieracia*. London 1889—98. (Part. I—VIII.)

K. JOHANSSON, Visby.

Separat ur Botaniska Notiser till salu.

I Botaniska Notiser 1901 annonserades separater ur dem till salu. Af dessa finnas numera endast ett fåtal kvar. Af många uppsatser i de sedan dess utgifna årgångarna af tidskriften finnas separater till salu. Priset beräknas efter 2 öre pr. sida och 25 öre pr. plansch förutom porto och postförskottsafgift. Endast ett eller några få exemplar finnas af hvarje uppsats.

Af **Botaniska Sektionens af Naturvetenskapliga Student-sällskapet i Upsala Förhandlingar 1883—1895** finnas mer eller mindre fullständiga exemplar till salu för 10 kr., 7,50 kr., 3 kr.

Af **Botaniska Sällskapet i Stockholm Förhandlingar 1895—1906** finnas mer eller mindre fullständiga exemplar till salu för 5 kr., 4 kr., 3,50 kr.

Rekvision sker hos

Utgifvaren af Botaniska Notiser, Lund.

Innehåll.

- FRÖDIN, J., Några växtgeografiska notiser från Lule Lappmarks barrskogsregion. S. 67.
- GERTZ, O., Några uppländska zooecidier. S. 75.
- , Olof Rudbeck och växternas morfaestesi. Ett växtfysiologiskt försök för mer än 200 år sedan. S. 69.
- HALLE, T. G., A fossil Sporogonium from the Lower Devonian of Rörager in Norway. S. 79.
- KYLIN, H., Über Callithamnion furcellariæ J. G. Ag. und Callithamnion hiemale Kjellm. S. 65.
- , Über Spermiothamnion roseolum (Ag.) Pringsh. und Trailliella intricata Batters. S. 83.
- NAUMANN, E., Mikrotekniska Notiser. V och VI. S. 49.
- ROSENDAHL, H. V., Om några med hänsyn till klorofyllets utbildning afvikande former af *Matteuccia struthiopteris*. S. 93.
- Smärre notiser. S. 63, 64, 73, 74, 82, 92.

På C. W. K. GLEERUPS förlag, Lund har utkommit:

GAGNVÄXTER

SÄRSKILT UTLÄNDSKA

DERAS FÖREKOMST, EGENSKAPER OCH ANVÄNDNING

av **B. Jönsson**, professor vid Lunds Universitet.

662 sidor och 162 illustrationer. Inb. 6 kr.

»Vi måste, nog medge lite hvar, att vi äro ganska okunniga om ursprunget af många af de växtrikets produkter, som möta oss öfverallt i det dagliga lifvet. Trädgårdsmannen känner väl i allmänhet till sitt lands vanliga kulturväxter, men så fort det gäller främmande länders kulturplantor är kännedomen i regeln ganska bristfällig. På svenska ha vi ej heller hittills haft något arbete, som behandlat detta kapitel med någon utförlighet. Professor Jönssons föreliggande verk har därför en mission att fylla i vår botaniskt-ekonomiska allmänbildning. I öfversiktliga kapitel behandlas de olika växter, från hvilka människorna erhålla bröd, stärkelse, socker, frukter, bär, nötter, kryddor, fett och oljor, hartser, gummi, kautschuk, färgämnen, spånadsmaterial, papper, garvämnen, ved och kork, läkemedel, gifter, njutningsmedel o. s. v.

Den digra boken bjuder på ett ytterst rikhaltigt och omväxlande innehåll, som gör den till en både instruktiv och trefflig lektyr. Ett rikt bildmaterial belyser texten. För den vetgirige trädgårdsmannen bör detta arbete kunna bli en populär uppslagsbok af stort intresse».

(Thorild Wulff i Trädgården.)

BILDER UR NATURENS TRE RIKEN

av Lektor **JOHAN ERIKSON**

Band I. <i>Ur ryggradsdjurens liv.</i> Med 166 fig. Inb. 4: 50.	Band II. <i>Ur de ryggradslösa djurens liv.</i> Med 130 fig. Inb. 2: 75.
Band III. <i>Växt- och djurgeografiska skildringar och betraktelser.</i> Med 203 fig. Inb. 4: 50.	Band IV. <i>Växtbiologi.</i> Med 318 fig. Inb. 4: 75.
Band V. <i>Blad ur jordens historia.</i> Med 127 fig. Inb. 2: 75.	<i>Ur pressen:</i> »I sitt avslutade verk, vilket omfattar samtliga väsentliga grenar av biologisk forskning , äger svenska litteraturen nu ett fullt enhetligt verk i ämnet av högsta rang, ett verkligt standardwork. »
Varje band säljes särskilt.	C. W. K. Gleerups förlag, Lund.

På C. W. K. GLEERUPS förlag, Lund har utkommit:

Agardh, J. G., *Analecta algologica*, (Lund 1892) 2 kr. 75 öre, cont. I (Lund 1894) 2 kr. 25 öre, cont. II (Lund 1896) 1 kr. 60 öre, cont. III (Lund 1896) 2 kr. 75 öre, cont. IV (Lund 1897) 4 kr., cont. V (Lund 1899) 7 kr. 50 öre.

— „ —. *Species genera et ordines algarum.*

Vol. I. (Fucoideæ. Sid. I—VIII + 1—363.) (Lund 1848.) 4 kr 50 öre.

Vol. II. Pars. I. (Series I. Gongylospermeæ: Ordo 1. Ceramieæ, 2. Cryptonemieæ, 3. Gigartineæ. Sid I—XII + 1—336 + tilläggsregister 337—351.) (Lund 1851.) 4 kr. 50 öre.

Vol. II. Pars. II. (I. 2). (Series I (forts.). Ordo 4. Spyridieæ, 5. Dumontieæ, 6. Rhodymenieæ. Series II. Desmiospermeæ. Ordo 7. Helminthocladeæ, 8. Hypneaceæ, 9. Chætangieæ, 10. Gelidieæ, 11. Spuamarieæ, 12. Corallineæ, 13. Sphærococcoideæ, Sid. 337—700 + tillägg och register 701—720.) Lund 1851—52.) 4 kr. 50 öre.

Vol. II. Pars. III. (I. 2). Series II (forts.). Ordo 14 Wrangelieæ, 15. Chondrieæ, 16. Rhodomeleæ. Sid. 701—1278 + register 1279—1291.) (Lund 1863.) 6 kr. 25 öre.

Vol. III. De florideis curæ posteriores (Series I. Gongylospermeæ. Ordo 1. Ceramieæ, 2. Cryptonemieæ. Series II. Cocciospermeæ. Ordo 3. Gigartineæ, 4. Furcellarieæ. Series III Nematospereæ. Ordo 5. Dudresnayeeæ, 6. Dumontieæ, 7. Spyridieæ, 8. Areschougieæ, 9. Champieæ, 10. Rhodymeniaceæ. Series IV. Hormospereæ. Ordo 11. Squamarieæ, 12. Sphærococcoideæ, 13. Delesserieæ. Series V. Ordo 14. Helminthocladieæ, 15. Chetangieæ, 16. Gelidieæ, 17. Hypneaceæ, 18. Solierieæ, Series VI. Corynospermeæ. Ordo 19. Wrangelieæ, 20. Spongiocarpeæ. Sid. I—VII + 1—676 + tillägg och register 677—724.) (Lund 1876.) 17 kr. 50 öre.

Vol. III. Pars. II. Morphologia floridearum (sid. 1—290 + register 291—301.) Lund 1880.) 8 kr.

Vol. III. Pars. III. De dispositione Delesseriærum mantissa algologica (sid. 1—236 + register 237—239.) (Lund 1898.) 6 kr. 50 öre.

Vol. III. Pars. IV. Supplementa ulteriora et indices sistens (sid. 1—132 + register 133—149.) (Lund 1901.) 5 kr.