

Laboratorietekniska och mikrokemiska notiser. 10.

AV OTTO GERTZ.

10. Om användningen av molybdenblått i botanisk mikroteknik.

[Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache].

Den moderna mikrotekniken förfogar över en nästan oöverskådlig rad av färgningsmetoder, vilka alltsedan THEODOR HARTIGS upptäckt av skilda cellelements olika färgbarhet (1854)¹ föreslagits till histologiskt eller mikrokemiskt bruk. De flesta äga väl numera endast historiskt eller kuriositetsintresse och blott ett fåtal tinktionsmetoder ha kommit till mera allmän användning. Så gott som alla dessa grunda sig på användningen av organiska färgämnen. De föreningar av oorganisk natur, som inom mikrotekniken kommit i betraktande såsom tinktionsmedel, äro lätt räknade; en bland de viktigaste är kanske det av JOLY först framställda rutheniumrött, ammoniakalisk rutheniumoxiklorur $[Ru_2(OH)_2Cl_4]$, som av MANGIN införts i den mikroskopiska tekniken och fortfarande utgör ett av huvudreagensen på pektinämnen.²

¹ Före HARTIG hade redan 1849 GÖPPERT och COHN (I, 688) iakttagit kärnfärgning utan att dock fullfölja det uppslag, som därmed givits. Se vidare häröf GIERKE (I, 70).

² TOBLER har dock visat, att även vissa andra substanser färgas af rutheniumrött, såsom i många fall kutiniserade membraner, glykogen, epiplasmata hos ascomyceter, isolichenin m. m., så att denna reaktion icke, såsom MANGIN trodde sig ha funnit, är specifik för pektinämnen.

Ett visst motstycke till detta har jag funnit i det oorganiska färgämnet molybdenblått. Redan för 20 år sedan gjorde jag vid mina anthocyanundersökningar bekantskap med detsamma och fann vid några i förbigående anställda försök, att det visade specifik färgningsförmåga gent emot vissa cellelement och med fördel kunde begagnas för mikrokemisk tinktion. Vid uppvärmning av anthocyanextrakter (ur *Ligustrum vulgare*, *Ampelopsis Veitchii*, *Sciadocalyx Luciani*, *Viola odorata* och *Amarantus atropurpureus*) med en surgjord lösning av ammoniummolybdat erhöll jag en av molybdenblått vackert färgad, klar vätska, som meddelade därmed behandlade växtdelar en tydlig färgning av cellväggarna; jag iakttog även redan då, att cellers cytoplasma, cellkärna och kromatoforer blevo ofärgade. Några ytterligare undersökningar, utöver den därmed påvisade speciella tinktionsförmågan hos molybdenblått, företogos icke, emedan den färgvätska, jag erhållit enligt nyss angivna framställningsmetod, utgjorde en förhållandevis starkt utspädd lösning och tinktionen till följd därav var föga intensiv.

För något år sedan upptog jag åter dessa undersökningar, närmast i anslutning till några av BILTZ 1904 offentliggjorda kolloidkemiska iakttagelser över molybdenblått. Att denna substans äger färgande egenskaper har emellertid redan tidigare varit bekant; man har sålunda velat föreslå densamma (mineralindigo, blå karmín) till praktiskt bruk inom textilindustrien (KELLER, KURRER, SCHÖNN), vartill den dock på grund av sin obeständighet vid viss behandling (t. ex. gent emot alkalier, vid inverkan av bleknings- och oxidationsmedel) visade sig föga lämplig.

Molybdenblått är en i vatten löslig oxid, Mo_3O_8 , som uppstår vid reduktion av ammoniummolybdat. Vid mina undersökningar begagnade jag följande framställningsmetod, vilken redan utarbetats av BERZELIUS och även kom till användning vid BILTZ' ovan anförda

undersökning (BILTZ, IV, 2964; V, 39). 15 gr. kristalliserat ammoniummolybdat [$5(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4, 7\text{MoO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$] löstes i 250 gr. destillerat vatten; lösningen försattes med 35—40 cm.² 2-normal svavelsyra och uppvärmdes till kokning, varefter svavelväte inleddes under $\frac{1}{2}$ —1 timmes tid. Vätskan färgades då inom kort mörkblå till följd av molybdtrioxidens reduktion till Mo_3O_8 . Sedan det vid reaktionen utskilda svavlet avlägsnats genom filtrering, underkastades filtratet en veckas dialys med destillerat, upprepade gånger ombytt vatten och befriades på detta sätt från ammoniumsulfat och svavelsyra. Den så erhållna lösningen av molybdenblått är förhållandevis länge hållbar och kan omedelbart begagnas för tinktion. Efter någon tid avtager dock dess färgintensitet, och en grumlig, gråsvart bottensats avsätter sig, bestående av utflockat molybdenblått jämte molybdensulfid. Då utbytet vid ovan beskrivna förfarande är förhållandevis gott — därvid erhållas 5—7 gr. Mo_3O_8 —, har det visat sig fördelaktigt att indunsta lösningen å vattenbad. Den djupt blåsvarta, lackartade återstod, som därvid erhålles, bildar efter pulverisering en stoftfin, indigoliknande massa med, som det synes, obegränsad hållbarhet.¹

Från kemisk synpunkt utgöres molybdenblått övervägande av den saltartade oxiden Mo_3O_8 , som med vatten bildar en kolloidal lösning.² Liksom andra kol-

¹ Ett flertal organiska ämnen reducera ammoniummolybdat under bildning av molybdenblått. Dock synes, såsom LIESEGANG i flera fall kunnat påvisa, belysning härvid vara erforderlig. Ett papper, som genomdränkts av molybdensyrad ammoniak, blåfärgas sålunda i ljuset. Processen är emellertid reversibel, emedan i mörker färgningen åter försvinner till följd av färgämnets oxidation genom luftens syre. En särskilt stark reduktion till molybdenblått verkar enligt LIESEGANG mjölksyra.

² Föreningen torde närmast motsvara ett molybdendioxidmolybdat.

loider utflockas den genom elektrolyter, t. ex. svavelsyra, salpetersyra och saltsyra, som utfälla densamma nästan kvantitativt. Detsamma sker, om ock mer eller mindre ofullständigt, med vissa salter, såsom NaCl , NaNO_3 , H_4NCl , $(\text{H}_4\text{N})_2\text{C}_2\text{O}_4$, BaCl_2 , ZnCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ och AlCl_3 . Färgämnet förstöres genom alkohol, garvsyra, alkalier, ävensom av klor, vätesuperoxid och salpetersyrlighet. Däremot blandar sig en lösning av molybdenblått med exempelvis glycerin i alla förhållanden, utan att avfärgning eller fällning uppstår.

Förutom i form av en typisk kolloid synes föreningen Mo_3O_8 även uppträda med egenskaper av en kristalloid. Det visade sig nämligen vid upprepade tillfällen, särskilt vid tinktioner, som kräva längre tid och företogs å objektglas i ångmättad atmosfär, att kristallisation inträdde i färgvätskan. I kanterna av preparaten uppstodo därvid mörkblå, nästan svarta kristaller av kubisk eller prismatisk form, i andra fall av kristallnålar, som ej sällan anordnat sig till kompakta sfäriter. Därjämte uppträdde på sina ställen rundade, tydligt från varandra avgränsade korn, vilka uppenbarligen utgjorde initialer till större kristaller.¹

¹ MARCHETTI beskrev en kristalliserande form av molybdenblått ($\text{Mo}_3\text{O}_8, 5 \text{H}_2\text{O}$), vilken erhöles i triklina kristaller. De av mig vid mikroskopisk undersökning funna kristallerna av molybdenblått kunna emellertid ej vara identiska med denna av MARCHETTI beskrivna förening, då dessa — bortsett från de sfäritiska kristallkomplexerna — uppträda med tydligt kubisk eller tetragonalt prismatisk habitus. En optisk undersökning med polarisationsmikroskopet har ej varit möjligt att företaga, då kristallerna äro fullkomligt ogenomskinliga.

Förhållandet mellan den kristalloida och kolloida fasen av molybdenblått har närmare undersökts av DUMANSKI, som funnit den förra undergå polymerisering vid närvaro av vissa elektrolyter och därvid övergå i det kolloida tillståndet. Här föreligger uppenbarligen samma fenomen, som BAYLISS iakttagit hos lösningar av ett annat färgämne, kongorött.

Vid mina tinktioner med molybdenblått¹ begagnade jag i flera fall helt enkelt färgning å objektglaset, varvid preparatet, till förekommande av intorkning, anbragtes i ett slutet glaskärl med ångmättad luft. I andra fall behandlades materialet med färgbåd i större mängd och uttvättades därefter med destillerat vatten för tydligare differentiering. I många fall inträdde maximal färgning så gott som momentant, i andra åter krävde tinktionen flera timmars inverkan för att bli fullt tydlig. Genom uppvärmning kan tinktionen påskyndas, i andra fall har det visat sig, att tillsats av någon elektrolyt i ringa mängd (såsom natriumsulfat) i påfallande grad höjer färgningsförmågan. Tillsats av syra bör i möjligaste mån undvikas, emedan färgämnet därvid utskiljes i flockar. Det framgår ock av vad som redan nämnts beträffande färgämnets kolloidala natur, att vid färgning av snitt genom friskt växtmaterial det ofta är fördelaktigt att först uttvätta dessa i destillerat vatten, emedan en större halt av fri syra eller av sura salter i cellsaften medför störande fällningar. För fixering av redan erhållen färgning kan det emellertid ofta vara lämpligt att efter uttvättningen behandla preparaten med utspädd syra,

¹ Bland andra användningar av molybdenföreningar i histologisk och mikrokemisk teknik skola nämnas fixering med ammoniummolybdat enligt ALTMANN (RAWITZ, I, 27), FRIEDLAENDER (I, 46), fixering och färgning av animala vävnader medelst ammoniummolybdat — som därvid reduceras till molybdenblått — enligt MECKEL och KRAUSE (FOL, I, 180), SCHUSCIK m. fl. GARDINER och MÖLLER begagnade ammoniummolybdat som mikrokemiskt reagens på garvämnen (TUNMANN, I, 256); PINOFF (I, 3317) föreslog en blandning av ammoniummolybdat med ättiksyra som medel att åtskilja lävulos och glykos, då den senare substansen endast vid närvaro av andra syror ger blåfärgning. HAGER använde molybdensyra till påvisande av förfalskning med dextrin hos arabiskt gummi (WIESNER, I, 121); vid kokning med molybdensyra blir en lösning av gummi färglös, men färgas vid närvaro av dextrin mer eller mindre djupt blå.

emedan på detta sätt det upptagna färgämnet genom utfällning fastare bindes.¹

Vad beträffar tinktionsförmågan hos molybdenblått, yttrar sig denna huvudsakligen genom färgning av följande element. I första hand och så gott som omedelbart upptages färgämnet av slemartade substanser, såsom förslemmade cellväggar. På samma sätt förhålla sig vissa oorganiska och organiska hydrogeler, såsom aluminiumhydroxid, kiselsyregelé, amyloidmassa, stärkelseklister m. fl. Dessa upptaga molybdenblått i så riklig mängd, att de vid färgning å objektglas nästan kvantitativt binda detsamma och till följd därav komma att omgivas av färgämnefria zoner av mediet. — I andra hand färgar molybdenblått cellulosaavväggar; dock kräves härför längre tid än för tinktion av förut nämnda ämnen, ej sällan timslång behandling med färgbadet. Däremot lämnas förkorkade och förvedade cellväggar intakta, och detsamma gäller om cellers protoplasmatiska beståndsdelar, såsom cellkärna, cytoplasma och kromatorer, ävensom beträffande aleuronkorn, feta och flyktiga oljor, hartser, oxalatkristaller m. fl. Det förhållande, olika ämnen sålunda förete, skall här nedan mera utförligt beskrivas.

Oorganiska hydrogeler. Redan BILTZ fäster uppmärksamheten på den kraftiga blåtfärgning, som inträder vid behandling av aluminiumhydroxid med molybdenblått. Samma färgning erhöLL BILTZ å en kolloidal lösning av zirkonoxid. De undersökningar, jag själv anställt, ha givit vid handen, att på liknande sätt förhåller sig friskt utfällt, med vatten uttvättat kiselsyregelé. Jag

¹ Färgningen förstärkes i påfallande grad genom belysning, vilket förklaras genom en under inflytande av ljuset inträdande reduktion av i lösningen befintlig molybdtrioxid genom den organiska substansen. Att föreningen åter försvagas i mörker (BILTZ, III, 1771), torde stå i samband med reduktionsprocessens reversibla natur.

har likaledes erhållit färgning med molybdenblått hos en serie av föreningar, som i fysikaliskt-kemiskt hänseende överensstämmer med aluminiumhydroxid, såsom hos de slemmigt flockiga fällningarna av $Zn(OH)_2$, $Cd(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Mn(OH)_2$ och $Fe(OH)_3$. Sistnämnda förening blir därvid grön till följd av molybdenblåfärgens kombination med järnoxidhydratets konstitutiva gulbruna färg. Samtliga dessa undersökningar gjordes å objektglas med användande av mikroskop. En nödvändig betingelse för att färgningarna skola lyckas är att fällningsmedlet sorgfälligt uttvättas med kokande vatten. Ytterligare skall tilläggas, att jag med molybdenblått likaledes erhöi färgning å den om aluminiumhydroxid erinrande, gel-artade fällning, som uppstår vid utfällning av i syra löst kalciumfosfat med ammoniak.

Organiska hydrogeler. Såsom mina undersökningar visat, står dessas förhållande i allmänhet i närmaste överensstämmelse med de förras. En utpräglad färgbarhet förekommer sålunda hos arabiskt gummi (*Acacia*-arter), tragantgummi (*Astragalus*-arter), kvittenslem (*Cydonia vulgaris*), körsbärsgummi (*Prunus avium*), slem från frön av *Linum usitatissimum*, agarslem m. fl. Samma förhållande har jag funnit hos förklistrad potatisstärkelse. Färgningen visar sig härvid fullt oberoende av det sätt, varpå förklistringen skett. Det är sålunda i detta fall likgiltigt, om stärkelsekornen förklistrats genom uppvärmning i vatten, vid behandling med kalihydrat, kopparoxidammoniak ¹, formaldehyd ², myrsyra,

¹ Vid förklistring i kopparoxidammoniak färgas stärkelse vackert blå. Denna färgning är väsentligt mera framträdande än den, som erhålles, när stärkelse behandlas med kopparsulfat och efter uttvättning försättes med kalihydrat, en reaktion, som redan omnämnts och beskrivits av SACHS (I, 7).

² Stärkelse, som förklistrats genom formaldehyd, färgas ej blå av jod, utan blir citrongul. Vid tillsats av koncentrerad svavelsyra färgas den mera mättat orangegul och antager där-efter intensivt rubinröd färg. Tillsättes sedan vatten, går jod-

kaliumjodid, zinkklorid m. fl. ämnen eller förklistringen genomförts genom kraftigt mekaniskt tryck, t. ex. genom kornens sönderkrossning i vatten mellan objekt- och täckglas. Vid förklistring medelst kemikalier måste massan före färgningen genom noggrann uttvättning befrias från dessa ämnen. Ett särskilt intressant objekt utgör stärkelseklister, som fått frysa in (vid -10° C.) och därvid erhållit trådlik, nätformig eller myelinartad struktur.¹ Nätverket ifråga, vilket bibehåller sig, sedan massan fått upptina, framträder vid behandling med molybdenblått särdeles vackert med djupt blå färg. Som jag redan på annat ställe omnämnt (GERTZ, IV, 119), är denna färgbarhet med molybdenblått endast förhanden hos förklistrade och dextrinerade stärkelsekorn; den uteblir fullständigt hos intakta korn, vilka i polarisationsmikroskopet visa det för nativ stärkelse utmärkande optiska förhållandet, ett mörkt ortogonalt kors på ljus botten. Även i sådana fall, där förklistringen ej antydes genom märkbar svällning² eller deformation av kornen, ger den sig stärkelsens färg successivt över till violett och blir till slut normalt blå.

¹ Den struktur hos fruset stärkelseklister, som MOLISCH (I, 9, fig. 6) beskrivit som nätformig (retikulerad), erhöles vid frysning av en mera fast massa, ett vid vanlig rumtemperatur dallrande gelé. Jag har undersökt mera utspädda klisterlösningar och därvid funnit, att vid frysning komma till stånd utpräglade myelinstrukturer med porformig, ofta sirligt fenestrat genombrytning hos membranlikt utbredda flak. Helt vanlig är vidare älghornsstruktur vid frysning av isolerade, svällda stärkelsekorn. Vanlig, oförklistrad stärkelse förändras varken till sina optiska egenskaper eller sin färgbarhet gent emot molybdenblått vid frysning, även om temperaturen genom användande av fast kolsyra och eter sänkes till -50° C. och därunder. Torra och i vatten uppslammade korn förhålla sig härvid på samma sätt.

² Under namnet löslig stärkelse går i handeln ett flertal ofta till sina egenskaper ej obetydligt skiljaktiga preparat, vilka lösas i vatten redan vid vanlig temperatur eller vid uppvärmning utan egentlig klisterbildning (se WIESNER, II, 60). Ett

tydligt tillkänna genom inträdande blåfärgning med molybdenblått; vid kontrollundersökning med polarisationsmikroskopet visar det sig städse, att hand i hand med försvinnandet av de specifika optiska egenskaperna hos stärkelse går inträdandet av färgbarhet med molybdenblått. På alldeles samma sätt som förklustrad stärkelse förhålla sig dextrinerade korn. Denna av mig påvisade färgbarhet hos stärkelse vid inträdande förklustring och dextrinering synes mig vara av ett visst intresse, då man härpå torde kunna grunda en säker metod att skilja intakt stärkelse från förklustrad och dextrinerad¹.

Det för potatisstärkelsen här omnämnda förhållandet har jag prövat med överensstämmande resultat hos andra stärkelsearter, såsom av *Avena sativa*, *Secale cereale*, *Triticum vulgare*, *Oryza sativa*, *Sorghum saccharatum*, *Pha-*

av mig undersökt dylikt stärkelsepreparat, som framställt genom långvarig kokning i alkohol, visade sig med hänsyn till sina morfologiska och optiska egenskaper utgöra oförändrad stärkelse. Kornen gävo sålunda i polarisationsmikroskopet det karakteristiska mörka korset på ljus botten och färgades ej av molybdenblått. En annan form av löslig stärkelse framställde jag genom behandling av stärkelse med starkt alkoholiskt kali i slutet kärl under flera veckors tid. Någon svällning och förklustring inträdde icke heller här, och stärkelsens förhållande i optiskt hänseende förblev oförändrat. Någon prövning av färgbarheten med molybdenblått kunde emellertid ej här företagas, emedan stärkelsekornen vid färgvätskans tillsats momentant flyta sönder. Samma förändring lida kornen, fast långsammare, när lösningsmedlet, alkohol, får avdunsta och massan upptager fuktighet ur luften.

¹ Då denna undersökning redan förelåg i tryckfärdigt manuskript, utkom en undersökning av Huss över förklustrade stärkelsekorns egenskaper, där ytterligare belägg lämnas till den differenta färgningen hos intakta och förklustrade stärkelsekorn. Huss meddelar där, att han funnit ett flertal andra färgämnen, såsom kongorött, eosin, briljantblått, vattenblått, fenolrött och azolithmin, förhålla sig på samma sätt som molybdenblått (Huss, I, 8).

seolus vulgaris, *Pisum sativum*, *Aesculus Hippocastanum*¹, *Castanea vesca*, *Euphorbia splendens*, *E. alcornis*, *Ceropegia bulbosa*², *Spergula sativa* och *Sagus Rumphii*³.

Beträffande mera avvikande arter av stärkelse, vilka tydligen i detta sammanhang erbjuda intresse, skall nämnas, att även den i sitt förhållande till jod egendomliga stärkelse, som förekommer i kalkbladen hos *Anemone nemorosa*, *A. apennina*, vissa *Adonis*- och *Ranunculus*-arter⁴, i detta hänseende fullt överensstämmer med van-

¹ Vid prövning av stärkelsen hos frön av *Aesculus Hippocastanum* måste denna först noggrant uttvättas med vatten, emedan eljest det i cellerna här ymnigt förekommande garvämnet utfaller och förstör molybdenblått.

² Undersökningen gjordes å bulbillerna, som innehålla rikligt stärkelse. Anmärkningsvärt är, att i så gott som samtliga cellerna hos *Ceropegia bulbosa* förekommer en röd anthocyandroppe av samma utseende och egenskaper, som jag tidigare beskrivit hos vissa orchidéer, *Cobaea scandens* m. fl. växter (GERTZ, I, 76 ff., XLI; II, 420).

³ I flera fall, t. ex. hos *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Secale cereale*, föreföll det vid undersökning av snitt genom torra frön resp. frukter, som om även vissa intakta stärkelsekorn visade tendens att färgas av molybdenblått, i regeln lokalt och olikformigt å kornet ifråga. Förhållandet beror emellertid, såsom närmare undersökning givit vid handen, därpå att vid snittskärningen en lokal förklustring inträtt på något ställe hos ett eller annat korn genom knivens tryck mot dess hårda, torra massa. Stärkelse har enligt WIESNER (II, 31) hårdhetsgraden 1 i Mons' mineralogiska hårdhetsskala och förhåller sig således som talk. Ännu noggrannare mätningar ha visat, att stärkelsekorn till hårdheten närmast överensstämma med kristaller av gult blodlutsalt.

⁴ Denna stärkelse, som jag kommer att utförligare beskriva på annat ställe, skiljer sig i flera hänseenden väsentligt från vanlig stärkelse. Den färgas av jodvatten brun även efter lätt förklustring, och samma färg antager den vid behandling med jodjodkalium, jodtinktur och klorzinkjod. Svavelsyra överför stärkelsen långsamt, centripetalt från kornets mitt, i den normala stärkelsearten, som av jod färgas blå. Efter långvarig kokning med vatten färgas *Anemone*-stärkelsen likaledes av jodreagentier normalt blå. Man finner ofta vid dessa försök, att

lig stärkelse. På samma sätt förhålla sig vidare s. k. amyloextrinkorn, vilkas förhållande jag emellertid endast kunnat pröva hos *Myristica fragans*, vars arillus som bekant innehåller denna stärkelseart. Den kanske till samma slag av stärkelse hörande floridéstärkelsen, som jag närmare undersökt hos *Furcellaria digitata*¹, visade likaledes samma förhållande, färgades sålunda intensivt av molybdenblått efter förklistring, men blev alldeles ofärgad i intakt tillstånd.

Stärkelsens ovan anförda förhållande vid färgning framträdde särdeles tydligt i följande belysande försök. Potatisstärkelse förklistrades lätt genom uppvärmning på objektglas, och till den avkylda massan sattes därefter intakta stärkelsekorn. Vid begjutning med molybdenblått färgades därvid endast den förklistrade stärkelsen. Vad beträffar färgningens intensitet, visar sig denna städse vara störst hos mindre starkt förklistrade korn. Vid kraftig svällning och volymförstoring är kornens färgning mindre intensiv och mindre framträdande, i den mån volymförökningen tilltagit. Ett annat instruktivt försök, vilket likaledes grundar sig på stärkelsens olika färgbarhet i intakt och i förklistrat tillstånd, kan utföras

den förklistrade stärkelsen endast partiellt överförts i denna med jod blåfärgade modifikation, i det att antingen i vissa celler den brunfärgade modifikationen kvarstår eller i en och samma cell båda faserna förekomma, bundna vid olika fält, vid sidan av varandra. I optiskt hänseende äro kornen, anmärkningsvärt nog, icke dubbelbrytande, utan isotropa och sålunda till strukturen antingen amorfa eller reguliärt kristalliserande. Stärkelsekornens form är visserligen helt oregelbunden, men det synes dock troligt, att stärkelsen också här har kristallstruktur, emedan färgning med molybdenblått även i detta fall inträder, först sedan stärkelsen förklistrats. I de gröna delarna samt i rotstockar och rötter hos de anförda växterna förekommer stärkelse av den normala formen.

¹ Stärkelsekornen hos *Furcellaria* äro, som jag funnit, dubbelbrytande. Anisotropien försvinner även här vid kornens förklistring.

med en potatis, som man låter koka i vatten omkring 3 minuter; genomskäres den därefter och behandlas å snittytan en eller två timmar med molybdenblått, visar sig efter uttvättning en intensiv blåfärgning av en omkring centimeterbred, perifer zon närmast innanför peridermhöljet, medan potatisens övriga massa är i det närmaste ofärgad. Den blåfärgade zonen utgör den del av potatisen, vars stärkelse vid kokningen förklistrats. Vid undersökning av snitt genom ifrågavarande blåfärgade zon visar det sig, att allt färgämnet bindes vid ytan och att detta färgabsorberande skikt bildar i viss mån en isolator, som hindrar färgämnets lösning att tränga djupare in i den förklistrade massan.

Samma förhållande som förklistrad stärkelse visar glykogen. Denna färgas av molybdenblått momentant, vilket även vore att förutse, då denna substans ej uppträder med kristallinisk struktur, utan endast i amorft tillstånd. Däremot erhålles ingen färgning av inulinsfärer (*Dahlia*, *Helianthus*), icke ens i det fall, att dessa i torrt tillstånd uppvärmas till smältning och begynnande brunfärgning och sedan försättas med molybdenblått. Fullkomligt ofärgbar är vidare den för *Euglena* och andra flagellater egendomliga assimilationsprodukten paramylon, som torde utgöra ett med stärkelse besläktat kolhydrat¹. Även gent emot alla organiska färgämnen, som man närmare prövat, visar paramylon som bekant en anmärkningsvärt hög resistens² (KLEBS, I, 270).

¹ Paramylon ger sålunda, som jag funnit, typisk sockerreaktion med α -naphthol och koncentrerad svavelsyra.

² Undersökningen för fullt säkert fastställande av denna frånvaro av färgbarhet hos paramylon gent emot molybdenblått har varit förbunden med ej ringa svårighet. Det i formalin fixerade materialet av *Euglena sanguinea* söndertrycktes mellan objekt- och täckglaset, och de på detta sätt isolerade paramylonkornen, vilka ha formen av diskuslika plattor, behandlades efter intorkning eller försiktig uppsugning av mediet

Ett med stärkelsens i det stora hela överensstämmande förhållande visar cellulosa (filtrerpappersmassa och bomull). Behandlas cellulosa med stark svavelsyra (en avkyld blandning av 2 vol. koncentrerad syra och 1 vol. vatten), förklistras den i viss mån och överföres som bekant i amyloid (pergamentpapper). Underkastar man denna substans, efter uttvättning med ammoniakhaltigt vatten, färgning med molybdenblått under några timmar, visar sig vid uttvättning här alldeles samma förhållande som i nyss beskrivna försök med potatis. Det fält av papperet, som överförts i amyloid, är intensivt och kompakt mörkblått, det oförändrade cellulosa-fältet endast helt svagt eller alls icke färgat. Samma resultat erhåller man vid analog behandling av bomullsfibrer.

En vacker och i ögonenfallande reaktion inträder å cellulosa (filtrerpappersmassa), när denna löses i kopparoxidammoniak (med natronhydrat utfällt och därefter i vatten tvättat kopparoxidhydrat, som försatts med koncentrerad ammoniak)¹, därefter utfälles med syra och

med molybdenblått. Även efter upprepad uppvärmning och kokning visade sig kornen ofärgade. I flera fall erhöj jag visserligen djupt blåfärgade kroppar av samma gestalt som paramylonkorn, men en närmare undersökning visade, att dessa utgjordes av initialkroppar till kristaller av molybdenblått i dess kristalliserande modifikation och att vid sidan av dem funnos fullt ofärgade, glänsande kroppar med paramylonkornens diskuslika form och den för dessa utmärkande svaga dubbelbrytningen i polarisationsmikroskopet.

Vid omläggning av mikroskoptyuben i horisontalt läge visar det sig, att paramylonkornen ha ungefär samma specifika vikt som vatten. De varken sjunka eller stiga i synfältet, utan sväva i transversal riktning fram och tillbaka i mediet. Uppenbarligen har detta förhållande stor betydelse för dessa planktoniska organismers statik.

¹ Ett för denna undersökning av cellulosan ännu säkrare reagens erhålles, om koncentrerad ammoniak får någon tid inverka i slutet kärl på finkornig kopparsvarvspån.

uttvättas. Den på detta sätt erhållna hydrogelen (amorfa klumpar, flak, hinner)¹ upptager vid färgning stora mängder molybdenblått och färgas på alldeles samma sätt som t. ex. tragantgummi, kvittenslem och förklistrad stärkelse². Bäst utföres försöket i detta fall, om man på en glasskiva uthåller ett tunnt skikt av den tjockflytande cellulosalösningen i kopparoxidammoniak, därefter neutraliserar med ättiksyra och uttvättar. Därvid erhållas tunna cellulosa-hinner, som lätt kunna frånskiljas från glasplattan och överföras i färgbadet³.

Jag har vidare anställt färgningsförsök med kollo-

¹ Lösningar av cellulosa i kopparoxidammoniak lämpa sig till flera instruktiva försök. Låter man t. ex. en dylik, tjockflytande lösning droppvis flyta ned i vatten, som surgjorts med ättiksyra, avgränsar sig droppen ögonblickligen från mediet genom en av utfälld kolloidal cellulosa bestående fällningsmembran, som skiljer droppens mörkblå innehåll från det omgivande mediet. Denna hinna är ej semipermeabel, men verkar som en dialysator. Man finner nämligen efter en stund, att den innanför hinnan befintliga droppen av cellulosalösningen långsamt avfärgas, skikt efter skikt, från kanten inåt, till följd av att syran långsamt diffunderar in och det därvid bildade kopparacetatet tränger ut. Till slut har bildats en sfärisk, strukturlös cellulosa-klump av kritvit färg. Denna färgas av jodvatten blå, vilket visar, att cellulosan vid denna behandling erhållit amyloidens egenskaper.

² Vid behandling av filtrerpappersmassa med kopparoxidammoniak förstöres efter hand fibrernas organiska struktur, i det att dessas spetsar upplösas penselformigt i parallella fibrillknippen. I samma mån som desorganisationen fortskrider, blir den för intakta cellulosastrådar utmärkande dubbelbrytningen allt mindre och försvinner slutligen helt och hållet, vilket redan är fallet, medan ännu residuer av den ursprungliga cellträdens struktur förefinnas.

³ Vid behandling med stark formaldehyd förhåller sig cellulosa (bomullstrådar), såsom jag funnit, i viss mån överensstämmande med stärkelse. Den blir nämligen vid tillsats av jodblad och koncentrerad svavelsyra gulröd, men antager blå färg, om en droppe vatten tillföres.

diumhinnor (cellulosadinitrat),¹ men i samtliga fall erhållit negativa resultat. Kanske står detta kollodiums förhållande i samband därmed, att dylika hinnor icke visa någon svällbarhet i vatten och substansen sålunda ej företer egenskaperna av en hydrogel. Tilläggas skall, att även gent emot andra färgämnen förhåller sig denna substans avvikande från cellulosa².

Närbesläktade med ovan beskrivna hydrogeler äro från fysikaliskt-kemisk synpunkt de slemartade substanser, som förekomma i cellväggarna eller i cellinnehållet hos vissa växter. Även dessa upptaga, såsom jag funnit, molybdenblått med stor energi. Utomordentligt kraftig är sålunda färgningen å de mäktiga slemmassorna hos *Nostoc Zetterstedti*³, å slemmet i vissa epidermisceller i bladet av *Erica carnea*, i fröskalet hos *Sinapis alba*, *Plantago Psyllium*, *Cydonia vulgaris* och *Linum usitatissimum*, i fruktväggen hos *Trigonella Foenum graecum*, i barken hos *Ulmus montana*, roten av *Symphytum asperrimum*, i rotens parenkym hos *Orchis ustulata*⁴ samt i bladparenkymet hos *Crassula portulacea*⁵,

¹ En undersökning i polarisationsmikroskopet visar, att cellulosadinitrat (nitrocellulosa) är en isotrop substans och sålunda saknar dubbelbrytning.

² Se även BILTZ (III, 1769).

³ Slemmantlarna hos *Nostoc Zetterstedti* visa sig i polarisationsmikroskopet vara mer eller mindre dubbelbrytande. Särskilt är detta fallet vid begynnande intorkning; vid de därvid uppstående spänningarna i slemmassan framträder dubbelbrytningseffekten påfallande starkt i vissa längsgående stråk. Uppenbarligen är det spänningsdifferenser, som förorsaka detta optiska fenomen.

⁴ Här visar sig en anmärkningsvärd olikhet mellan molybdenblått och rutheniumrött. Såsom MANGIN visat, uteblir färgning å *Orchis*-slem med rutheniumrött fullständigt. Med avseende på *Orchis*-slemmets omtvistade morfologiskt-anatomiska valör se även undersökningarna av BIRGER.

⁵ Hos undersökta *Crassula*-arter (*Crassula portulacea*, *lactea* och *obovata*) inträder vid behandling av friska tvärsnitt genom blad (uppvärmning och kokning) med molybdenblått

Opuntia leucotricha, *Phyllocactus anguliger*, *Mammillaria longimamma*, *Aloë succotrina* och hos *Coelogyne Masangeana*, vilka växterns förhållande jag i detta hänseende närmare undersökt. Anmärkningsvärt är emellertid, att de förslemmade cellväggarna hos *Tilia europaea* (i inflorescens- och blomskåp, foder- och kronblad) ej upptaga ens spår av molybdenblått¹. Mindre skarp, ehuru fullt tydlig, är färgningen å slemmet i gleban av fruktkroppen hos *Phallus impudicus* och å fruktkroppens översida hos *Collybia velutipes*.

I detta sammanhang erbjöd det ett visst intresse att pröva färgbarheten hos den för ett flertal monokotyla växtfamiljer (*Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Commelinaceae*) egendomliga slemsaften. Undersökningen utfördes på det sätt, att saft utpressades genom en frisk snittyta på ett objektglas och vid sidan anbragtes en droppe molybdenblått, som med ena kanten berörde slemdroppen. Därvid uppstod i beröringszonen en djupt blåfärgad fällningsmembran med egenskaper av en TRAU-

synnerligen vackert den GARDINER'ska garvsyrereaktionen, i det att de i parenkymet inströdda garvämneförande idioblasterna få innehållet färgat i gult, gulbrunt till rubinrött, en färgning, som uppenbarligen härrör av reduktion av molybdenblått. Reaktionen är, som nämnt, synnerligen skarp och torde kanske ha ett visst företräde framför det av GARDINER föreslagna förfarandet, då härvid erhålles en pregnant differentiering från den blå färg, cellväggarna samtidigt antaga.

¹ De egendomliga, här förekommande slemidioblasterna, stora voluminösa celler med förslemmad membran (TSCHIRCH, I, 203), undersöktes å herbariematerial, som uppmjukats i vatten. De stora slembehållarna framtråda emellertid, oaktat de ej ens spårvis låta sig färgas, särdeles tydligt vid behandling med molybdenblått, därigenom att de bjärt avsticka från det blåfärgade mediet genom sin glänsande vita färg med inslag av komplementärfärgens rosenrött. Detta sätt att påvisa förslemning utgör tydligen ett parallellfall till det redan sedan länge inom bakteriologien bekanta förfarandet med användande av tusch (BURRI).

BE'sk cell (*Allium Cepa*, *Agapanthus umbellatus*, *Clivia nobilis*, *Tradescantia zebrina*, *Galanthus nivalis*). I de fall, då slemsaften var mera fast och tråddragande, fixerades denna i molybdenlösning genom att en frisk snittyta nedfördes i den och slemmet sedan utpressades direkt i färgämneslösningen. Slemmet utgjorde här en genom sin djupt blå färg skarpt avgränsad sträng med flytstruktur. Jag undersökte i detta sammanhang den av MOLISCH (II, 94) närmare undersökta, egendomliga förening, luteofilin, som förekommer i slemsaften hos *Clivia nobilis*. Molybdenblått utfaller här en djupt blå, finkornig substans, och vid intorkning av preparatet visar det sig, att de ur slemsaften utkristalliserande mäktiga sfäritkomplexerna av luteofilin (MOLISCH, II, 95, fig. 27) äro på sina ställen djupt blåfärgade.

I anslutning härtill skall tilläggas, att mer eller mindre stark färgning även erhålles å den slemartade, tråddragande massan i zoogloeer av *Bacterium Termo*, som utvecklats å i vatten ruttande arter¹.

Det framgår sålunda ur den nämnda redogörelsen, att slem- och gummiartade ämnen upptaga molybdenblått, såväl när dessa uppstått genom omvandling av cellväggen som då de bildats i cellinnehållet. Det enda undantag, jag funnit från denna regel, utgöra de redan nämnda förslemmade cellmembranerna hos *Tilia*, vilka ännu efter 48 timmars behandling med färgbadet visade sig ofärgade och ej ens vid långvarig kokning upptogo färgämnet.

Beträffande från djurorganismer härrörande material, som jag prövat i detta sammanhang, skall redan här nämnas, att tunikatcellulosa (från manteln av *Corella-*

¹ Även de i flera fall påfallande ymniga slemmassorna hos vissa planktonorganismer upptaga molybdenblått. De av mig och docent E. NAUMANN gemensamt häröver företagna undersökningarna komma att offentliggöras i annat sammanhang.

och *Ciona*-arter) upptager rikliga mängder av molybdenblått och visar ej mindre stark färgning än ovan beskrivna vegetabiliska slem- och cellulosaarter.

Från de nu beskrivna slem- och gummiartade substanserna med deras utpräglade förmåga att upptaga molybdenblått finnes en jämn övergång med avtagande färgbarhet till rena cellulosaavväggar. Även dessa upptaga molybdenblått, men härför kräves längre tids inverkan av färgämnet, ofta flera timmar för att färgningen skall bli fullt tydlig. Denna når här i allmänhet ej den intensitet som i förut beskrivna fall och håller sig vid uttvättning i vatten mindre än hos de förra. En tydlig färgbarhet har emellertid i samtliga fall kunnat påvisas¹. Detta gäller även i sådana fall, där cellväggen utgöres av amyloid (t. ex. frön av *Tropaeolum majus*, *Paeonia officinalis*) eller av hemicellulosa (endospermet av *Phoenix dactylifera*). Om emellertid cellulosan kemiskt förändras, såsom genom förvedning eller förkorkning, försvinner dess förmåga att upptaga molybdenblått. Endast där förvedningen är helt ringa, såsom hos elementen i protoxylemet, vissa vedparenkymceller m. m., förefinnes en, om ock något nedsatt, färgbarhet, liksom hos

¹ I samband härmed skall även omnämnas, att intinet i cellväggen hos pollenkornt färgas starkt av molybdenblått, vilket MANGIN visat vara fallet även med rutheniumrött. Dessa båda reaktioner gå fullt parallellt hos pollenkornt av *Juniperus communis*, *Taxus baccata* och *Narcissus poeticus*, vilka just utgöra det material, MANGIN i detta avseende närmare undersökt och beskrivit.

Vid undersökningarna å *Juniperus* och *Taxus* begagnade jag torkat material, som efter uppmjukning i vatten söndertrycktes i färgvätskan och därvid visade tinktion, erinrande om förklustrade stärkelsekorn. Av *Narcissus* förelåg färskt material; när pollenkornen här söndertrycktes, visade det sig, att färgning inträdde, förutom å intinet, även å cellinnehållet, vilket tydligen här innehåller gummi- eller slemartade substanser. Samma förhållande iakttog jag hos pollenkornt av *Hymenocallis expansa*.

dylika celler även de typiska cellulosareaktionerna fortfarande göra sig gällande, ehuru i förminskad grad. Däremot uteblir molybdenfärgningen, i likhet med andra cellulosareaktioner, vid tinktionsförsök med flertalet element i den sekundära veden.

Om ved underkastas maceration, förvandlas den som bekant till cellulosa och ger mer eller mindre utpräglat cellulosaens reaktioner. Detta ger sig även tillkänna genom inträdande färgbarhet med molybdenblått. Särskilt tydligt har jag iakttagit detta förhållande hos ved av *Ulmus montana* och *Tilia europaea*. Behandlas snitt genom den sekundära veden under några timmar med stark kalilut och överföras, efter noggrann uttvättning, i färgbad av molybdenblått, visar ett flertal celler, helt eller delvis, kraftig färgning av cellväggarna. Denna färgning gör sig emellertid först gällande, sedan de förvedade cellväggarna genom kalilutens macererande inverkan så förändrats, att deras anatomiska struktur så gott som fullständigt gått förlorad; samtliga färgbara cellväggar förete kraftig svällning och deformation, erinrande om de förändringar, cellulosa-fibrer undergå vid behandling med kopparoxidammoniak.

Cystoliter upptaga ej molybdenblått, men om kalciumkarbonatet utlöses med saltsyra, visa de efter cystoliterna kvarstående cellulosa-residuerna (hos *Fittonia argyroneura*, *Ficus elastica*, *F. indica*) en utomordentligt stark färgbarhet med molybdenblått. Denna är så energisk, att färgningen i intensitet kommer nära slem- och gummiarternas.

Även vid förändring av cellulosa i annan riktning uteblir färgningen med molybdenblått. Så är t. ex. fallet med cellväggarna hos undersökta mossor (*Hypnum Schreberi*, *Thuidium tamariscinum* och *Sphagnum acutifolium*). Att cellväggarna här också i andra avseenden avvika från den rena cellulosan, är sedan länge bekant (CZAPEK, I, 360). Av levermossor har jag undersökt

Marchantia polymorpha och *Pellia endiviifolia* och hos dem funnit utpräglad färgning förhanden endast hos rhizoiderna (såväl hos de med jämn, glatt vägg som hos de s. k. tapprhizoiderna).

Tinktionens förhållande hos algerna undersökte jag å thallusstycken av *Furcellaria digitata*, *Laminaria saccharina*, *Fucus vesiculosus* och *F. serratus*. Här inträdde en mera diffus färgning, utom å celler i mitten av thallus, där den närmast cellernas lumen befintliga cellulosalamellen färgades skarpt och distinkt blå, medan den angränsande, starkt förslemmade, av algin och fucin bestående mellansubstansen i allmänhet färgades mindre starkt, ofta endast svagt. *Caulerpa*, som likaledes undersöktes, visade distinkt färgning av cellmembranen.

Svamparnas hyfer, vilkas cellvägg som bekant innehåller ett kvävehaltigt (NH_2 -förande) derivat av cellulosa, chitin (chitosan), förhålla sig avvikande och ge ej färgning med molybdenblått eller färgas därav endast så svagt, att färgningen vid uttvättning med vatten hastigt försvinner (*Phallus impudicus*, *Polyporus fomentarius*, *Collybia velutipes*). Endast hos *Lactarius piperatus* och *Mucor Mucedo* har jag funnit hyfernas väggar färgas mera distinkt blå.

En skarp och intensiv färgning erhålles hos de av isolichenin bestående cellväggarna hos vissa lavar, t. ex. *Cetraria islandica* och *Cetraria nivalis*.

Följande sammanställning av det material, jag mera ingående undersökt med hänsyn till cellväggarnas färgning hos fanerogamerna, ger en föreställning om den beskrivna reaktionens omfattning.

Dahlia variabilis. Rot. Cellväggarna färgas utom å de trakeala elementen och peridermet.

Cucurbita Pepo. Stam. Cellulosaväggarna visa tydlig färgning, särskilt vackert kollenkymcellerna med deras hörnförtjockningar. Färgningen uteblir å sklerenkymringen samt å kärknippens trakeala element; silrören däremot färgas.

Lamium album. Stam. Tydlig färgning, särskilt stark å kollenkymcellerna. Vedkroppens celler ofärgade, med undantag av protoxylemets element.

Isoloma hirsutum. Stam. Samtliga cellväggar färgas utom å hårdbastcellerna och vedens element samt å hårens apikalcell; hårens övriga celler jämte postamentcellerna upptaga färgämnet.

Hoya carnosa. Bladskiva. Särskilt starkt färgas mjölksaftcellernas väggar; i övrigt förefinnes färgning hos samtliga cellväggar, utom å hårdbast- och epidermisceller. Oljdroppar och peridermceller å bladskäftet ofärgade.

Nerium Oleander. Bladskiva. Vacker färgning å epidermisceller (utom kutikulan), hypoderma- och bastceller. Trakeala element ofärgade.

Impatiens Oliveri. Stam. Färgning å samtliga cellväggar utom de trakeala elementens.

Phyllocactus anguliger. Stam. Blåfärgning å parenkymets cellväggar. Särdeles kraftig tinktion visar innehållet i de idioblastiska slemcellerna. Samma förhållande förete *Mammillaria longimamma* och *Opuntia leucotricha*.

Begonia discolor. Bladskäft. Färgning å samtliga cellväggar, utom i hårdbastet. Särskilt vackert färgas kollenkymvävnaden.

Peperomia magnoliaefolia. Bladskäft. Cellväggarna färgas å samtliga celler. Oljdroppar ofärgade.

Euphorbia aphylla. Stam. Vacker färgning å cellväggarna, särskilt starkt framträdande å mjölksaftcellerna. Hårdbastcellerna blekt färgade; vedcellerna färgas icke. Samma förhållande visa *Euphorbia splendens* och *E. alcicornis*.

Tilia europaea. 3-årig gren. Färgning uteblir å peridermet, hårdbastzonerna samt å vedens element. Däremot färgas cellväggarna i primära barken, leptomet samt i mårgen, där särskilt vissa större celler visa kraftig tinktion.

Tulipa Gesneriana. Blad. Samtliga cellväggar färgas. Epidermiscellernas kutikula ofärgad, vilket särskilt tydligt framträder å klyvöppningarnas stomaceller.

Aloë succotrina. Blad. Färgning uteblir å epidermiscellernas kutiniserade skikt, men framträder å övriga cellväggar. Särskilt slemmet i den centrala vattenförande vävnaden färgas energiskt av molybdenblått.

Coelogyne Massangeana. Stamknöl. Vacker färgning å cellväggarna utom hos hårdbast- och spiralfiberceller, ävensom hos epidermiscellernas kutiniserade ytterlager. Starkast är

färgningen å leptomelementen och å slemminnehållet i vissa perifera parenkymceller.

Abies Nordmanniana. Blad. Cellväggarna färgas utom å mekaniska celler, trakeala element och epidermiscellernas kutiniserade skikt. Hartsgångarnas innehåll ofärgat.

Ceratozamia robusta. Blad. Färgning uteblir å förvedade element samt å kutinförande skikt i epidermis. Så även hos *Dioon edule* och *Cycas revoluta*.

Secale cereale. Frukt. Ingen färgning å fröskal, fruktvägg, stärkelse- och aleuronkorn. Cellväggarna i endosperm och embryo färgas.

Pisum sativum. Frö. Färgning uteblir å stärkelse- och proteinkorn, men inträder å cellväggarna. Fröskalets palissadepidermis färgas svagt. På samma sätt förhåller sig *Phaseolus vulgaris*, där dock ingen färgning å fröskalet iakttagits¹.

Bertholletia excelsa. Frö. Aleuronkorn och oljdroppar färgas icke. Embryots cellväggar färgas.

Aesculus Hippocastanum. Frö. Cellväggarna färgas; stärkelsekorn ofärgade.

Av den här meddelade översikten torde framgå, att genomgående en utpräglad tendens förefinnes hos rena cellulosaavväggar att färgas av molybdenblått. Som redan ovan anförts, träder denna tinktionsförmåga tillbaka, i samma mån cellulosan kemiskt förändras. Jag har likaledes redan i det föregående omnämnt, att molybdenblått ej färgar de protoplasmatiske elementen i cellerna (cellkärna, cytoplasma och kromatoforer), ej heller intakta stärkelsekorn, aleuron- och proteinkorn, feta och eteriska oljor, hartser, oxalatkristaller m. m. Med avseende på de färgbara elementen skall vidare tilläggas att, förutom friskt framställda snitt, lämpar sig för tinktion även material, som fixerats i formalin eller alkohol. Då emellertid sprit verkar mer eller mindre förstörande på molybdenblått, kan det vara fördelaktigt att före

¹ Angående den fläckvis fördelade färgning, som iakttagas å enstaka stärkelsekorn vid undersökning av torrt material hos *Secale*, *Pisum* och *Phaseolus*, se förklaringen i den förut lämnade framställningen (p. 74, anm. 3).

överförandet i färgbadet uttvätta snitten i destillerat vatten. Till framställning av dauerpreparat kan molybdenfärgningen ej användas. Även vid maximal färgning av cellelement bleknar nämligen denna hastigt och går förlorad, när materialet överföres i glycerin och glyceringelatin.

Till sin omfattning företer molybdenfärgningen en viss överensstämmelse med de tinktioner, som erhållas med kongorött och rutheniumrött, men skiljer sig dock å andra sidan i flera hänseenden från dessa, såsom en systematiskt genomförd parallellundersökning skulle kunna i varje speciellt fall ådagalägga.

Den beskrivna färgningsmetoden lämpar sig även för kombination med andra specifika färgningar. Goda resultat har jag sålunda erhållit vid dubbelfärgning med sudan III, varvid som bekant kutikula, kutiniserade lameller och peridermceller antaga en brunröd eller orangröd färg, medan det intill kutikulan gränsande cellulosalagret i överhudceller (såsom hos blad av *Nerium Oleander*¹, *Aloë succotrina*) framträder vackert blått och med skarp färggräns. Tinktionen låter sig tydligen ej här erhålla i samma färgbad, emedan sudan är ett i alkohol lösligt färgämne. Materialet måste sålunda först färgas i alkoholisk sudanlösning och sedan, efter avspolning i alkohol och därpå vatten, överföras i molybdenblått. Färgningen kan härvid påskyndas genom uppvärmning. Då emellertid maceration ofta inträder i detta fall, så att celler eller cellgrupper lösgöra sig från förbandet med andra, måste uppvärmningen ske helt lindrigt och försiktigt. Å förvedade element kan sedan som tredje led i preparationen floroglucinreaktion företagas, varvid molybdenfärgningen i det stora hela bibehåller sig oförändrad till följd av färgämnets

¹ Härvid framträder särdeles tydligt, att de i kryptorna på bladets undersida befintliga håren äro överdragna med kutikula.

utflockning genom saltsyrans inverkan. Å sådana celler, som giva såväl cellulosa-reaktion (blåfärgning) som vedreaktion (rödfärgning), uppstår därvid en mera blåviolett kombinationsfärg, vilken kan uppträda i alla nyanser mellan den rent blå reaktionen på cellulosa och den körsbärsröda å ved. Även anilinsulfat har jag i flera fall kunnat använda på molybdenfärgade preparat och erhållit distinkta kontrastfärgningar. Liksom vid floriglucinreaktionen inträder i detta fall hos vissa celler en kombinationsfärg, så att element, som visa såväl cellulosa- som ligninreaktion, erhålla en mer eller mindre grön mellanfärg, vilken genom färgningar i alla nyanser mellan blått och gult (blågrönt, grönt, gröngult) är förbunden med den rent blå och den rent gula.

Förhållandevis gynnsamma resultat har jag likaledes erhållit vid kombination med anthocyanfärgning (GERTZ, III, 25). Färgkontrasten är även i detta fall distinkt och framträder stundom med stor skärpa. En vacker tinktion har jag sålunda på detta sätt erhållit å bladvärsnitt av *Nerium Oleander*, *Cypripedium insigne* och *Camellia japonica*. Då de ovan beskrivna färgningarna med sudan III, molybdenblått och anthocyan genomfördes å samma preparat, var färgen här brunröd å kutikulan (sudan), blå å cellulosaförande cellväggar (molybdenblått) och rosenröd å förvedade element (anthocyan). En viss blekning och förändring av molybdenfärgningen var dock här påtaglig, och till följd av den förhållandevis långa inverkan, som tinktionen med svavelsurt anthocyanbad kräver, kan det ej undvikas, att en stundom genomgripande maceration av vävnaderna gör sig gällande. Senast anförda kombination torde sålunda knappast kunna göra anspråk på större praktisk betydelse.

I anslutning härtill må även omnämnas några tinktionsförsök, som jag utfört med molybdenblått å ma-

terial från djurorganismer. Redan i det föregående har meddelats, att den för gummi- och slemsubstanser (i allmänhet hydrogeler) utmärkande färgbarheten med molybdenblått gör sig i oförminskad grad gällande å tunikatcellulosa från manteln av t. ex. *Corella*- och *Ciona*-arter. Av övriga, med tunikatcellulosa överensstämmande animala hydrogeler, vilka visat sig energiskt upptaga molybdenblått, skola nämnas slemhöljerna kring ägg av *Limnaea stagnalis* och *Rana*; själva äggkroppen innanför slemmanteln förblir här ofärgad. Lösningar av gelatin och mjölkcasein fällas av molybdenblått och bilda blåfärgade flockar, vilka dock ej sällan vid uttvättning förhållandevis hastigt åter förlora färgämnet. Samma är förhållandet med substansen i ögats glaskropp och med lösningar av hönsäggvita och serumalbumin. Tydligast visar sig kanske denna färgbarhet hos hönsäggvita, om denna löses i femdubbla volymen vatten och filtreras; anbringar man å objektglaset en droppe av denna lösning och vid sidan därav en droppe molybdenblått, bildas i beröringszonen intensivt färgade, blå fällningsmembraner, liksom fallet är i förut (p. 80) beskrivna analoga försök med slemsaft. Detsamma sker med i destillerat vatten hämolyserat defibrinerat blod (serumalbumin)¹. Hos genom kokning denaturerad äggvita är färgbarheten väsentligt nedsatt och gör sig i allmänhet endast obetydligt gällande. En skarp och hållbar färgning erhålla bindvävnadsfibriller och den hyalina

¹ En lösning av molybdenblått kan med fördel användas för försök med semipermeabla fällningsmembraner. Sådana uppstå nämligen, som ovan anförts, vid beröring av defibrinerat blod med molybdenblått. I gränssonen, där serumalbumin utfälles med djupt blå färg, skjuta TRAUBE'ska celler såsom långa, förgrenade, hyflika slangar korallformigt ut från den hypertoniska molybdenblåttlösningen. Dessa försök utfördes med icke dialyserat molybdenblått, som sålunda i lösningen innehöll både ammoniumsulfat och svavelsyra såsom osmotiskt verksamma substanser.

grundsubstansen i broskvävnad (ofärgade bli emellertid broskkapslarna). Vidare har jag funnit skarpt markerad molybdenfärgning å cornean, där särskilt de s. k. saftlakunerna i substantia propria framträda med djupt blå färg, samt å linsen, vilken visar tinktion å kapseln samt å linsfibrerna. Sistnämnda undersökning gjordes å formalinfixerat material av kanin och torsk. Allra vackrast är kanske den färgning, som erhålles å slemceller med deras innehåll, t. ex. i pharynx hos groda, där dessa skarpt avsticka från de ofärgade flimmerepitellcellerna. Intakt bensubstans upptager ej molybdenblått, men efter långsam urkalkning och uttvättning av vävnaden har jag i flera fall erhållit färgning av densamma, vilken dock var märkbart svagare än motsvarande å brosksubstans och vid uttvättning inom kort försvann. Till slut skall nämnas, att molybdenblått energiskt upptages hos cellerna i vävnaden av *Aurelia aurita*, ävensom hos cellerna i det nätlika balkverket hos sponnier, såsom hos *Sycandra*.

Vad angår den beskrivna tinktionens natur, så torde denna vara utpräglad substantiell och härröra av färgämnets adsorption vid substanser i hydrogeltillstånd. Särskilt belysande synes mig i detta hänseende stärkelsen. Medan denna, såsom ovan påvisats, i samtliga undersökta fall ej ens spårvis binder molybdenblått, när den befinner sig i intakt, kristalliniskt tillstånd (såsom sfärokristaller), inträder en energisk färgbarhet hos substansen ifråga, så snart denna genom uppvärmning, tryck eller behandling med kemikalier förlorat strukturen av kristallaggregat och övergått till hydrogel, kolloidiskt stärkelseklistor. På samma sätt förhåller sig i det stora hela cellulosa. Medan denna i kemiskt ren form (filtrerpapper, renad bomull) icke färgas av molybdenblått eller endast så svagt, att tinktionen praktiskt taget ej kan komma i betraktande — i vilket tillstånd cellulosan

i viss mån visar kristallina egenskaper (dubbelbrytning i polarisationsmikroskopet) —, inträder hos densamma vid inverkan av svällande medier (koncentrerad svavel-syra, stark lut, kopparoxidammoniak) en utpräglad färg-barhet för molybdenblått, samtidigt som den intakta cellulösans optiska egenskaper (dubbelbrytning) försvagas eller gå förlorade¹. Att cellulösaväggarna å snitt genom växtdelar, såsom i det föregående visats, färgas av molybdenblått, synes mig tyda på, att i dessa förekomma, förutom den rena, kristalloida cellulösan, även kolloida ämnen av cellulösanatur — kanske en kolloidisk fas av detta ämne —, vilka i detta fall torde vara bärare av reaktionen. Anmärkningsvärt är, att hos sådana cellulösaväggar, som färgas med molybdenblått, dubbelbrytningen vid undersökning i polarisationsmikroskopet ofta ej framträder så tydligt som hos kemiskt ren cellulosa, där ifrågavarande kolloida ämnen genom prepareringen avlägsnats. Om denna uppfattning är riktig, bör man vänta, att just sådana cellväggar, som visa särskilt kraftig svällbarhet i vatten, visa i alldeles eminent grad denna molybdenreaktion. Så är också, som framgår av ovan lämnade översikt, fallet. Det undantag, som intercellularsubstansen hos vissa röd- och brunalger företer i detta hänseende, i det att denna, trots sin utomordentligt kraftiga svällningsförmåga, ej färgas så starkt som t. ex. slem- och gummiartade substanser, torde endast vara skenbart. Om svällningen ej gått för långt, förefinnes nämligen här normal och förhållandevis stark tinktion, och att färgbarheten vid ytterligare svällning går tillbaka och försvinner, synes mig förklaras därav,

¹ De av mig funna resultaten med avseende på cellulösans färgning harmoniera i det stora hela väl med VAN WISSELINGHS iakttagelser. Denne fann nämligen, att vid färgning rent fysikaliska faktorer, såsom objektets täthet, äro av utslagsgivande betydelse för färgämnets upptagande. En bomullstråd färgas sålunda av kongorött endast svagt, men efter behandling med kopparoxidammoniak intensivt (VAN WISSELINGH, I, 677; II, 223).

att härvid sker en övergång till hydrosolstadiet. Dessa båda tillståndsformer, gel och sol, äro i detta fall utan tydlig gräns förbundna med varandra. När en hydrogel närmar sig hydrosolstadiet, går bevisligen dess färgbarhet tillbaka, vilket förhållande tydligt kan iakttagas vid förklistring av stärkelse. Färgningen med molybdenblått är nämligen starkast, då ett stärkelsekorn fått grundsubstansen överförd i kolloidiskt tillstånd, d. v. s. när det i polarisationsmikroskopet eljest framträdande korset försvunnit, men ingen nämnvärd volymförstoring ännu kommit till stånd. Vid fortsatt svällning av stärkelsekornet blir dess färgning allt mindre och mindre, och vid maximal svällning är den ofta så obetydlig, att den knappt kan skönjas. Ett steg längre, och stärkelsen skulle övergå till hydrosol, som ej visar färgning utom i det fall, att den ur lösningen utflockas och åter överföres i gelltillståndet. Liknande iakttagelser kan man göra å gelatin och kiselsyregelé, vilka färgas tydligt endast då massan har tätare konsistens.

BILTZ har vid sina undersökningar över ett antal organiska och oorganiska kolloider med egenskaper av färgämnen — bland dem molybdenblått — kunnat visa, att dessa utmärka sig genom benägenhet att bilda adsorptionsföreningar med i hydrogeltillståndet befintliga kolloider. Något samband mellan sistnämnda ämnens färgbarhet och deras kemiska konstitution lät sig däremot icke fastställa; avgörande är härvid endast ämnens tillstånd i kolloidkemiskt hänseende. I detta sammanhang har BILTZ även sökt lämna en fysikaliskt-kemisk förklaring till den substantiella färgningens mekanik. Denna skulle i korthet kunna uttryckas så, att vid färgningen hydrogeler beröva de kolloida (organiska eller oorganiska) färgämnelösningarna deras lösningsvatten, varigenom en adsorption av färgämnet kommer till stånd, måhända såsom en fast lösning.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Mitteilung beschreibt der Verf. seine Untersuchungen über einen anorganischen Farbstoff, das Molybdänblau, den er als besonders geeignet für Tinktionen gefunden hat und zur Verwendung in der mikroskopischen Technik empfiehlt. Der betreffende Farbstoff, auch mineralisches Indigo oder blauer Karmin genannt, welcher ein in Wasser kolloidal lösliches Oxyd, Mo_3O_8 , darstellt und hinsichtlich Darstellung, Eigenschaften und Verhaltens vom Verf. näher erörtert wird (S. 66 ff.), färbt, wie schon BILTZ beobachtet hat, Aluminiumhydroxyd und kolloidales Zirkonoxyd, daneben nach den Beobachtungen des Verf.-s eine ganze Reihe schleimiger, im Hydrogelzustande befindlicher Niederschläge anorganischer Natur (S. 71), die dadurch eine kräftig blaue Farbe annehmen, während sich die Farbflotte durch Abgabe dieses Farbstoffs entfärbt. In übereinstimmender Weise verhalten sich nach den Untersuchungen des Verf.-s organische Hydrogele. So speichern Gummi- und Schleimarten verschiedener Art sehr energisch das Molybdänblau, wie arabisches Gummi, Traganth, Quittenschleim, Kirschgummi (S. 71), ferner auch die näher untersuchten Schleime in Früchten, Samen, Blättern, Rinden und Wurzeln höherer Pflanzen, von *Nostoc*, *Phallus* und Bakterienzoozooen (S. 79—81), und zwar ist es in dieser Hinsicht gleichgültig, ob die betreffende Substanz von der Zellwand oder von dem Zellinhalt herrührt. Nur die verschleimten Zellwände bei *Tilia* (S. 80) machen eine Ausnahme und färben sich nicht mit dem Molybdänblau. Eine besondere Prüfung hat der Verf. der Schleimsaft verschiedener Monokotylen unterzogen und dabei eine Bildung ausgeprägter Fällungsmembranen von blauer Farbe gefunden. Besonders auffallend verhält sich die Stärke. Während nämlich intakte Stärkekörner, welche im Polarisationsmikroskop die bekannte optische Erscheinung, ein dunkles, orthogonales Kreuz auf hellem Boden, zeigen, keine Färbung mit dem Molybdänblau aufweisen, tritt eine energische Speicherung dieses Farbstoffs in dem Momente ein, wenn die Körner verkleistert werden und ihre Doppelbrechung verlieren. Die Färbung ist in diesem Falle ganz unabhängig von der Weise, in welcher die Verkleisterung stattfindet (durch Erwärmen, mechanischen Druck, Behandlung mit Formaldehyd, Säuren, Alkalien, verschiedenen Salzen und anderen Chemikalien) (S. 71). Parallel mit dem Verschwinden des Kreuzes im Polarisationsmikroskop und mit der Zerstörung des sphäritischen

Baues tritt stets bei den Stärkekörnern ein Farbbarkeit mit dem Molybdänblau ein. Dieses Verhalten hat sich, ausser bei einer grossen Anzahl näher geprüfter Stärkearten vom gewöhnlichen Typus (S. 73 ff.), auch bei der besonders untersuchten abweichenden Stärkeart der Anemonen und einiger anderer Ranunculaceen (S. 74, Anm. 4), sowie ferner bei den Amylodextrinkörnern und der Florideenstärke (S. 75) in allen Details völlig bestätigt. In sämtlichen diesen Untersuchungen, die übrigens in verschiedenen Richtungen hin variiert wurden (S. 71—76), hat es sich ergeben, dass bei der Verkleisterung Tinktionsfähigkeit eintritt, und der Verf. empfiehlt die betreffende Prüfung mit Molybdänblau in Kombination mit einer optischen Untersuchung mit dem Polarisationsmikroskop als eine zuverlässige Methode, um intakte und verkleisterte Stärkekörner zu unterscheiden. Wie die verkleisterte verhalten sich hinsichtlich der Färbung auch dextrinierte Stärke und das Glykogen. Dagegen bleibt das Inulin ungefärbt wie z. B. auch das Paramylon (S. 76).

Im wesentlichen wie Stärke verhält sich, wie die Untersuchung ergab, die Zellulose, welche in Form von Filtrierpapier und gereinigter Baumwolle näher untersucht wurde. Es trat hier überhaupt keine oder sehr winzige Färbung ein, aber nach Behandlung der Zellulose mit Schwefelsäure speichert das hierbei gebildete sog. Amyloid das Molybdänblau sehr energisch (S. 77). Eine ausgeprägte Farbbarkeit tritt in entsprechender Weise auch durch Lösung und nachherige Ausfällung mit Säure bei der Zellulose auf (S. 77). Diese Ergebnisse sind nach der Ansicht des Verf.-s in derselben Weise zu deuten wie hinsichtlich der Stärke. Bei der Auflösung der Zellulose geht die Doppelbrechung der Fasern allmählich verloren, und in demselben Masse tritt eine nach und nach gesteigerte Fähigkeit, das Molybdänblau zu speichern, auf. Die Zellulose bekommt dann, ganz wie verkleisterte Stärke, die Eigenschaften eines Hydrogels und geht gewissermassen aus der kristalloiden in eine kolloide Phase über (S. 91).

Die Zellulosemembranen der Pflanzen nehmen überhaupt den Farbstoff auf, aber weniger energisch als die Schleime, und die Färbung erfordert längere Zeit. Der Verf. erklärt dies durch den physikalischen Zustand der Zellwand, die, allem Anschein nach, neben kristalloider auch kolloide Zellulose enthält (S. 91). Eine schöne Färbung erhält man an der Intine verschiedener Pollenkörner (S. 82). Geprüft wurden auch das Amyloid und die Hemizellulose, die sich aber ganz wie gewöhn-

liche Zellulose verhielten. Zellwände bei Algen und Flechten färbten sich gut, bei Moosen aber nur die Rhizoiden untersuchter Lebermoose (S. 84). Ungefärbt oder nur wenig tingiert wurde im allgemeinen die Pilzzellulose.

Verkalkte, verkorkte und verholzte Zellwände färben sich nicht. Werden aber Zystolithen durch Säure entkalkt, so tritt eine ganz besonders prächtige Blaufärbung mit dem Farbstoffe ein (S. 83), was auch mit dem Holze nach Mazerieren desselben mit Kalilauge der Fall ist, offenbar infolge des Ausziehens des diese Reaktion verhindernden Holzstoffs.

Keine Färbung zeigen Zellkerne, Zytoplasma, Chromatophoren, Aleuron- und Proteinkörner, fette und ätherische Öle, Harze, Oxalatkristalle u. s. w.

Die Färbung mit Molybdänblau erinnert in vielen Hinsichten an die Tinktionen mit Kongorot und Rutheniumrot, aber weist andererseits bestimmte Unterschiede vom Verhalten dieser Tinktionsmittel auf.

Es lassen sich in verschiedener Weise Doppelfärbungen mit z. B. Sudan III, Phloroglucin-Salzsäure, Anilinsulfat, schwefelsaurer Anthocyanlösung erzielen. Doch muss man hier das zu färbende Material successiv mit den verschiedenen Tinktionsmitteln behandeln (S. 87). Lästige Mazerationserscheinungen treten im allgemeinen bei diesen Kombinationsfärbungen auf, so dass dieses Verfahren oft nur theoretisches Interesse darbietet.

Der Verf. bespricht dann einige Beobachtungen über die Farbbarkeit bei Zellelementen tierischer Organismen. Es färben sich Bindegewebefibrillen, Knorpelsubstanz, Linsenkapsel und Linsenfasern, die Saftlücken der Cornea, Schleimzellen u. s. w. Gelatine, Eiweisslösungen, Blutserum und die Substanz des Glaskörpers geben mit Molybdänblau tiefgefärbte, flockige Niederschläge, unter Bedingungen auch prächtig gefärbte, semipermeable Fällungsmembranen, die sich für Versuche mit TRAUBE'schen Zellen verwenden lassen (S. 89). Energische Färbungen geben mit Molybdänblau ferner die Schleime von Frosch- und *Limnaea*-Eiern, die Zellulose der Tunikaten, sowie Gewebeelemente der *Aurelia aurita* und einiger Spongien (*Sycandra*) (S. 90).

Zum Schluss wird die Ursache dieser ausgeprägt substitutiven Molybdänfärbung im Anschluss an BILTZ' kolloidchemische Untersuchungen näher besprochen und gemäss der Ansicht dieses Forschers in der Weise erklärt, dass die Färbung ausschliesslich durch die physikalische Natur, den Hydrogelzustand, der farbbaaren Elemente bedingt wird. Beim

Färben entziehen diese Hydrogele der kolloidalen Farbstofflösung das Lösungswasser, und eine Adsorption des Farbstoffs kommt dadurch, vielleicht als eine feste Lösung desselben, zu stande.

Litteratur.

- BAYLISS, W. M. Die osmotischen Eigenschaften einiger kolloider Systeme. (Kolloid-Zeitschrift. Bd 6. 1910. p. 23.)
- BILTZ, W. (I). Ueber das Verhalten einiger anorganischer Colloide zur Faser in seinen Beziehungen zur Theorie des Färbevorganges. (Nachrichten von d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. Mathem.-physik. Klasse. 1904. p. 18.)
- , (II). Messungen über die Bildung anorganischer Analoga substantiver Färbungen. (Nachrichten von d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. Mathem.-physik. Klasse. 1905. p. 46.)
- , (III). Beiträge zur Theorie des Färbevorganges. I. Mittheilung. Ueber das Verhalten einiger anorganischer Colloide zur Faser. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 37. Jahrg. Bd II. 1904. p. 1766.)
- , (IV). Beiträge zur Theorie des Färbevorganges. II. Mittheilung. Messungen über die Bildung anorganischer Analoga substantiver Färbungen. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 38. Jahrg. Bd III. 1905. p. 2963.)
- BILTZ, H. & BILTZ, W. (V). Übungsbeispiele aus der unorganischen Experimentalchemie. 2. Aufl. Leipzig 1913.
- BIRGER, S. Om Tuber Salep. (Archiv för Botanik. Bd 6. N:o 13. 1907.)
- BURRI, R. Das Tuscheverfahren als einfaches Mittel zur Lösung einiger schwieriger Aufgaben der Bakterioskopie. Jena 1909.
- CZAPEK, F. Zur Chemie der Zellmembranen bei den Laub- und Lebermoosen. (Flora. Bd 86. 1899. p. 360.)
- DUMANSKI, A. Ueber die Lösungen des blauen Molybdänoxyds. (Kolloid-Zeitschrift. Bd 7. 1910. p. 20.)
- FOL, H. Die mikroskopisch-anatomische Technik. (Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie. Lief. I.) Leipzig 1884.
- FRIEDLAENDER, C. Mikroskopische Technik. 5. Aufl. von C. I. EBERTH. Berlin 1894.
- GARDINER, W. The determination of Tannin in vegetable cells. (The Pharm. Journ. and Transactions. N:o 709. 1884. p.

588. — Referat: Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd 1. 1884. p. 464.)
- GERTZ, O. (I). Studier öfver anthocyan. Lund 1906.
- , (II). Nya iakttagelser öfver anthocyan-kroppar. (Svensk botanisk tidskrift. Bd 8. 1914. p. 405.)
- , (III). Anthocyan als mikrochemisches Reagenz. (Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd 12. N:o 5. 1916.)
- , (IV). Om strukturen hos stärkelsekorn. (Botaniska Notiser. 1922. p. 113.)
- GIERKE, H. Färberei zu mikroskopischen Zwecken. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd 1. 1884. p. 62.)
- GOEPPERT, H. R. & COHN, F. Ueber die Rotation des Zellinhaltes in *Nitella flexilis*. (Bot. Zeitung. 7. Jahrg. 1849. pp. 665, 681, 697, 713.)
- HARTIG, TH. Chlorogen. (Bot. Zeitung. 12. Jahrg. 1854. p. 553.)
- HUSS, H. Untersuchungen über die Quellung der Stärkekörner. (Arkiv för Botanik. Bd 18. N:o 8. 1922.)
- JOLY, A. Composés ammoniacaux dérivés du sesquichlorure de ruthénium. (Compt. Rend. de l'Acad. des Scienc. T. 115. 1892. p. 1299.)
- KELLER. Ueber mineralisches Indigo. (DINGLER's polytechn. Journal. Bd 121. 1851. p. 465.)
- KLEBS, G. Über die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. (Untersuch. aus d. botan. Institut zu Tübingen. Bd I. 1883. p. 233.)
- KURRER, M. H. v. Ueber die Anwendbarkeit der Molybdän-säure und der molybdensauren Verbindungen in der Färbekunst und dem Zeugdruck. (DINGLER's polytechn. Journal. Bd 129. 1853. p. 139.) — Vidare meddelanden i samma tidskrift: Bd 201 (1871), p. 82 och Bd 202 (1871), p. 192.
- LIESEGANG, R. Lichtempfindliche Molybdänverbindungen. (Photograph. Archiv. Bd 34. p. 193. — Referat: Chem. Centralbl. 64. Jahrg. Bd II. 1893. p. 313.)
- MANGIN, L. Sur l'emploi du rouge de ruthénium en Anatomie végétale. (Compt. Rend. de l'Acad. des Scienc. T. 116. 1893. p. 653.)
- MARCHETTI, G. Über das hydrierte blaue Molybdänoxyd. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. Bd 19. 1899. p. 391.)
- MOLISCH, H. (I). Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Jena 1897.
- , (II). Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. Jena 1901.

- PINOFF, E. Ueber einige Farben- und Spectral-Reactionen der wichtigsten Zuckerarten. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 38. Jahrg. Bd III. 1905. p. 3308.)
- RAWITZ, B. Leitfaden für histiologische Untersuchungen. 2. Aufl. Jena 1895.
- SACHS, J. (I). Über einige neue mikroskopisch-chemische Reactionsmethoden. (Sitz. ber. d. k. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Classe. Bd 36. Wien 1859. p. 5.)
- , (II). Mikrochemische Untersuchungen. (Flora. 45. Jahrg. 1862. pp. 289, 313, 326.)
- SCHUSCIK, O. Über die Methoden zum mikroskopischen Nachweis von Kalk im ossifizierenden Skelett. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd 37. 1920. p. 215.)
- TOBLER, F. Über die Brauchbarkeit von Mangins Rutheniumrot als Reagens für Pektinstoffe. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd 23. 1906. p. 182.)
- TSCHIRCH, A. Angewandte Pflanzenanatomie. Wien & Leipzig 1889.
- TUNMANN, O. Pflanzenmikrochemie. Berlin 1913.
- WIESNER, J. v. Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. 3. Aufl. I, II. Bd. Leipzig & Berlin 1914—1918.
- WISSELINGH, C. v. (I). Mikrochemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik. Bd 31. 1898. p. 619.)
- , (II). Ueber den Nucleolus von Spirogyra. Ein Beitrag zur Kenntniss der Karyokinese. (Bot. Zeitung. 56. Jahrg. 1898 p. 195.)

Om våra *Nymphaea*-arters utbredning.

AV GUNNAR SAMUELSSON.

Trots det förtjänstfulla arbete, som av flera forskare — för Sverige och Norge främst R. CASPARY och C. F. O. NORDSTEDT, för Finland A. J. MELA och H. LINDBERG — nedlagts på utredandet av de nordiska *Nymphaea*-arterna och deras utbredning, är kännedomen om desamma mycket ofullständig. Under åtskilliga år i början av 1900-talet sysslade visserligen V. B. WITTRÖCK ingående med deras former och odlade dem i stor utsträckning i Bergianska trädgården, men offentliggjorde intet om sina resultat. Sedan dess har knappast någon nordisk florist i högre grad intresserat sig för våra näckrosor. Självt har jag tyvärr ej heller ägnat dem något mera ingående studium i naturen, bl. a. enär jag haft den föreställningen, att *N. candida* Presl. vore allenarådande i trakter, där jag under somrarna plägar uppehålla mig. Först under de senaste åren (1917 och 1920) har jag i södra Dalarne ett par gånger stött på former, som jag ville hänföra till *N. alba* (L.) Presl. i inskränkt mening. Och först nu har jag fått särskild anledning att något närmare befatta mig med de vita näckrosorna. För min pågående bearbetning av våra vattenväxters utbredning måste jag nämligen söka få någon klarhet även beträffande *Nymphaea*-arterna. Ur litteraturen kunde visserligen varje handa uppgifter hämtas, men främst hade jag att försöka mig på en uppsortering av museimaterialet. Att en sådan skulle stöta på mycket stora svårigheter, måste ju vara klart för var och en, som något befattat sig med dessa växter. Till något slutgiltigt resultat anser jag mig

ej heller ha kommit, och ett sådant lär väl ej stå att erhålla genom herbariestudier. Men å andra sidan har jag sett ett och annat, som tidigare knappast varit beaktat. Och som jag erfarit åtskilligt förut okänt om arternas utbredning, så tror jag mig här böra påpeka några omständigheter i förhoppning att därmed kunna lämna några bidrag till en invecklad frågas lösning.

Först några ord om *Nymphaea tetragona* Georgi. Denna art finnes uppgiven för två närbelägna ställen i Sverige, nämligen vid Rullbo i Voxna älv i Hälsingland (enl. GUNNAR ANDERSSON i Bot. Notis., 1902, sid. 85) och vid Grysjöåns kronojägarhydda i Hamra kronopark inom Dalarne (enl. G. ANDERSSON och H. HESSELMAN i Skogsvårdsfören. Tidskr., Fackuppsatser, 1907, sid. 106). Båda uppgifterna grunda sig på icke blommande exemplar och äro av denna anledning försedda med en viss reservation för bestämningens riktighet. Enligt en anteckning av HARALD LINDBERG vid de blad från den senare fyndorten, som finnas i Hb. Holm., kan det ej vara fråga om *N. tetragona*, utan sannolikt om en späd form av *N. candida*. Exemplar från Rullbo har jag haft tillfälle att granska i WITTROCKS efterlämnade samlingar, som bevaras i Bergianska trädgården, däribland även en blomma, insamlad $\frac{3}{8}$ 1904 av AXEL LINDSTRÖM. Denna blomma visar tydligt, att växten ej har något med *N. tetragona* att göra. Foderbladens anfästningslinje vid blombasen är rundad. Blomman är 47 mm i diameter. Pollenkornen äro av mycket växlande storlek, många mycket små, de största 27—35 μ , grovknottiga, mycket sällan med stavformiga utskott. Bladen äro starkt anthocyanfärgade. På samma ställe ha både LINDSTRÖM och GUNNAR ANDERSSON samlat en större form (blomma ca. 60 mm i diameter), av den senare på etiketten betecknad som »*N. tetragona* \times *candida*?». Men såsom GUNNAR ANDERSSON själv framhåller (anf. st., sid. 88) överensstämmer dess pollen alldeles med det för *N. can-*

dida karakteristiska. Jag anser den vara klar *N. candida*, dit jag räknar även den lilla formen. Inom vårt florumråde blir *N. tetragona* härigenom helt inskränkt till Finland och Ryska Karelen.

Att säkert bestämma, ofta illa preparerat, herbariematerial av *Nymphaea*-former är ytterligt svårt. Nära nog den enda karakter, som så gott som alltid låter sig fastställa, är att söka hos pollenkornen. Enligt CASPARY (i Bot. Notis., 1879) ligger dessas storlek hos *N. alba* mellan 29 och 42 μ , hos *N. candida* mellan 36 och 49 μ . Hos *N. alba* skola de vara taggiga med stavformiga utskott, hos *N. candida* fint vårtiga. I huvudsak med hjälp av dessa karakterer har jag sökt att sortera upp det mig tillgängliga materialet. Detta visade sig gå rätt bra, så länge jag höll mig inom Finland, varifrån jag dock blott sett ett ringa antal exemplar, Sverige samt Norges Öst- och Sörland, under förutsättning, att man finge anta, att mellanformerna vore hybrider, och att sådana förekomma även åtskilligt utanför arternas säkert fastställda utbredningsområden. Att hybrider lätt bildas har också påvisats av CASPARY, som framställt sådana. Han fann en med konst framställd *N. alba* \times *candida* ha ett betydligt sämre pollen än de använda föräldraindividen (anf. st., sid. 81). Hos de mellanformer med hänsyn till pollenet, som jag iakttagit, ha emellertid endast mera sällan pollenkornen varit mera påtagligt olikstora. Om det överhuvud är fråga om former av hybridogent ursprung, vilket väl får antas vara fallet, åtminstone när även övriga karakterer visa hän på mellantyper, så ha vi därför sannolikt att göra med senare bastardgenerationer och ofta även återkorsningar. Många former komma huvudarterna så nära, att de utan alltför stort tvång kunde hänföras till dessa, vilket också i vissa fall blivit gjort av CASPARY, NORDSTEDT och WITTRÖCK. I hybridfrågan är vidare att märka, att CASPARY tyckes ha menat, att hybriderna äro rätt sällsynta. Av annan mening

är däremot S. KORSHINSKY, som i »Tentamen florae Rossiae orientalis» (Mém. de l'Acad. Imp. des Sci. de St.-Pétersbourg, VIII Sér., Cl. Phys.-Math., Vol. VII, No. 1, 1898, sid. 23) framställer den uppfattningen, att arterna uppträda rena blott i sådana trakter, där den ena arten saknas över större områden. Den senare åskådningen synes mig vara den bäst grundade.

Den enda *Nymphaea*-art, som uppges för Danmark, är *N. alba*. Med den reservation för vissa formserier, som nedan omtalas såsom möjligen tillhörande *N. occidentalis* (Ostenf.) Moss eller dennas hybrid med *N. alba*, hör allt vad jag sett från Danmark till *N. alba*, som säges vara tämligen allmän i hela landet.

För Finland har man främst uppgifterna i »Conspetus Florae Fennicae» (III: 2, Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., 30: 1, 1906), vilka grunda sig på revision av HARALD LINDBERG. Enligt dessa är *Nymphaea alba* säkert känd norrut åtminstone till Kuopio och Pomoriska Karelen, *N. candida* genom så gott som hela landet till Kemi och Imandra Lappmarker. Vidare göres en antydning, att de båda arterna synas »vara förherrskande på olika trakter» (anf. st., sid. 276). Om förekomsten av hybrider nämnes intet. En fullt klar sådan har jag likväl sett från Valkeinen vid Kuopio (1901 L. Kemiäinen i Hb. Holm.), av samlaren själv betecknad som hybrid. Även ett exemplar från Umba (»Pogost») i Imandra Lappmark (1892 A. O. Kihlman) synes mig böra tolkas på samma sätt. I övrigt har jag intet nytt att meddela om arternas utbredning i Finland.

Om utbredningen av *Nymphaea alba* och *N. candida* på den Skandinaviska halvön är ej mycket säkert känt utöver det av CASPARY (1879) och NORDSTEDT (i Bot. Notis., 1898) meddelade. Den senares resultat kan sammanfattas ungefär på följande sätt. I Sverige är *N. alba* allmän i de sydligaste landskapen och förekommer norrut åtminstone till Dalsland, Närke och Södermanland. Från

nordligare provinser voro inga »säkra» exemplar kända. Om förekomsten i Norge säger NORDSTEDT (anf. st., sid. 125): »I sydliga Norge tyckes *N. alba* vara den enda kända arten och går utmed kusten i norr ända till sydligare delen af Tromsö amt». Om *N. candida* säges, att den tyckes vara den enda arten i Norrland. Härifrån och från Uppland uppräknas åtskilliga fyndorter, samt dessutom enstaka sådana från övriga landskap i Svealand samt från Västergötland och Bohuslän. Från Norge nämna varken CASPARY eller NORDSTEDT några fyndorter för *N. candida*. Och även i BLYTT-DAHLS »Haandbog i Norges Flora» (1906) får man blott veta, att den »er vistnok sjeldnere, mod nord til Fauskevaag paa Hindöen». De uppgifter, som i senare tid tillkommit, äro till stor del rätt okritiska och förändra ej totalbilden. Särskilt för Norges vidkommande kan fördelningen av de båda arterna anses så gott som okänd.

Om utbredningen av *Nymphaea alba* i Norge kan jag fatta mig helt kort. Enligt av mig sedda exemplar är den utbredd från svenska gränsen åtminstone till Vesteraalen (69° N. Br.). Ett exemplar från den uppgivna polargränsen (Kloven på Senjen: 1852 J. M. Norman i Hb. Brg.) synes påverkat av den typ, som jag uppfattar som *N. occidentalis* (jfr nedan), vilken föreligger från samma ställe (i Hb. Christ.). I hela Västlandet och nordanfjälls synes *N. alba* vara ungefär lika vanlig som nämnda *N. occidentalis*. I de inre fjordtrakterna tyckes den här vara sällsynt. I Östlandets dalgångar går den även ett stycke inåt. Sålunda har jag sett typisk *N. alba* från Drangedal (Höydalen: 1921 J. Lid) och Eidsborg (tjärn vid kyrkan: 1898 O. Dahl) i Telemarken, Ringerike (Holleia: 1882 N. Bryhn) och Modum (Hovlandsfjeldet: J. M. Norman) i Buskerud, Lunner (Nysætertjern: 1905 R. E. Fridtz) och Brandbu (Berskjern: Fr. Lange) i Opland samt Aamot (Deset: 1900 Trond Kvale) i Hedmark. Former, som jag vill

tyda såsom *N. alba* × *candida*, har jag sett från Rome-
dal (1872 N. Bryhn), Elverum (1905 N. Bakketun) och
Aamot (Præstsjön och Amundstadjern: 1904 O. Nyhuus)
i Hedmark samt Snaasen (Skærstjøen: 1916 A. Notö)
i Nord-Trøndelag.

Nymphaea candida tyckes i Norge vara nästan helt
inskränkt till Östlandet. Jag har sett den från Asker
(Sandungen: 1895 J. Dyring) i Akershus, Aurdal (1898
Th. O. B. N. Krok), V. Toten (Böverbru: 1911 R. E.
Fridtz) och Snerthingdalen (Lilleelven: 1898 O. Nyhuus)
i Opland samt från åtskilliga sjöar i Hedmark (inom
Solör, Elverum, Aamot och Tryssil). Nordanfjälls känner
jag en enda fyndort, nämligen i Værdalen (Bjertnes:
1921 A. Röstad) i Nord-Trøndelag, varjämte bör er-
inras om den nyss omtalade hybrididen *N. alba* × *candida*
från Snaasen, vilken kommer närmast *N. candida*. De
uppgifter om *N. candida* på Hindöen, som anföras av
J. M. NORMAN i »Norges Arktiske Flora» (I: 1, 1894,
sid. 100), höra enligt hans exemplar (i Hb. Christ.) till
N. occidentalis.

I Sverige har *Nymphaea alba* en avgjort sydlig ut-
bredning. I Götaland är den så gott som allena rådande
och allmän i de flesta trakter. Även i Närke och Söder-
manland tyckes den vara allmännare än *N. candida*. Från
själva Mälaren har jag ej sett något typiskt exemplar.
Men den finnes även nordligare. Som intet förut varit sä-
kert känt härom (jfr ovan), torde en närmare redogörelse
för vad jag erfarit om utbredningen av *N. alba* norr om
Vänern och Mälaren vara på sin plats.

Värmland. Tveta: Mossvik i Sjön (1906 H. A. Fröding).

Uppland. Från Stockholmstrakten och kustområdet norr-
ut till Norrtälje har jag sett *N. alba* från över 20 olika sjöar
och vattendrag. Inåt är den tydligen sällsynt. Jag känner
blott följande fyndorter här och längre norrut. Rö (1901 E.
Berzén); Gottröra: Uttran (1847 K. J. Lönnroth); Knivsta: Barr-
sjön (1863 S. Paijkull, 1909 E. Almquist, 1920 R. Sernander);
Funbo: Kimmen (1917 E. Almquist); Öster-Lövsta: Hillebola

bruk (1905 The Svedberg); Älvkarleby: Skälgrund (1917 E. Almquist).

Västmanland. Hed (G. Rönn); Grythyttan: Loka (E. Jacobson), Grecken (1894 The Svedberg).

Gästrikland. Valbo: Harnäs nära vägen (1834 C. J. Hartman); Ockelbo (1899 S. O. Östergren).

Dalarna. By: Svartskirrsen (1902 F. Ridderstolpe); Folkärna (1900 I. Bergsten); Hedemora: Munkbosjön (1879 o. 1882 C. Indebetou, 1920 G. Samuelsson); Torsång: Ornäs i sågdammen (1917 G. Samuelsson).

Från trakter längre norrut har jag ej sett någon klar *Nymphaea alba*, men väl former, som med hänsyn till såväl pollenet som andra karakterer tyckas vara *N. alba* \times *candida*. Sådana har jag sett från alla kustlandskapen ända till Norrbotten, nordligast från Piimejärvi vid Jarrhois i Pajala (1860 L. L. Læstadius; pollenkorn ovala, ända till 48 μ långa, men tätt och långt taggiga). Av särskilt intresse äro ett par exemplar, som komma *N. alba* ytterligt nära. Det ena är en dvärgform från Stöde i Medelpad (Öratjärn: 1905 E. Collinder; pollenkorn högst 35 μ och med en del långa taggar) och en av mig själv (1905) i Dödmantjärn vid Skellefteå (Västerbotten) samlad form (pollenkorn ca. 35 μ , med taggar intill 4 ggr så långa som breda), vilken även habituellt kommer *N. alba* så nära, att jag vid insamlandet tog den för denna art, fastän jag sedan på hösten etiketterade den som *N. candida*.

Nymphaea candida åter är så gott som allenarådande i det nordsvenska skogsområdet. Ännu i Värmland, Västmanland och Uppland är den förhärskande, med undantag för Stockholmstrakten och vid kusten (jfr ovan), där den dock även finnes. I och vid Mälaren är den i varje fall ojämförligt vanligare än *N. alba*. Från Södermanland har jag sett klar *N. candida* åtminstone från 12 sjöar. Från Närke och Götaland känner jag så få fyndorter, att samtliga förtjäna att uppräknas.

Närke. Götlunda: Fröshammarsviken (1858 o. 1874 O. G. Blomberg); Viby: Skarbysjön och Becksjön (1848 J. E. Zetterstedt); Nysund: Ölsboda i Holmsjön (1880 R. Hartman); Lerbäck: Tärnsjön (1893 R. Sernander, 1896 O. Wijkström); Askersund: i sundet (1882 o. 1894 O. Wijkström), Lilla Åstärn (1882 A. S. Trolander o. O. Wijkström); Hammar: Fagertärn (1866 C. F. O. Nordstedt, 1893 R. Sernander).

Östergötland. Krokek: Viksjön (1898 J. P. Linde); Risinge: Övre Rällingen och Älgsjön (1901—1911 F. O. Westerberg); Kristberg: Karlsby (1908 Irma Nordvall).

Västergötland. Älgårås: Velen (1916 J. A. O. Skårman); Unden (1866 L. J. Wahlstedt); Sjögerstad: Bussakvarn (1861 C. F. O. Nordstedt); Sandhem: Saxarpssjön (1900 o. 1904 C. F. O. Nordstedt).

Dalsland. Mo: Harsjön vid Haserås (1899 P. A. Larsson); Steneby (1860-talet T. Hwass); Gunnarsnäs: Lottsbyn (1894 P. J. Örtengren); Holm: Ingribyn (1904 A. Fryxell).

Bohuslän. Strömstad: Strömsån (1854 P. J. Beurling), Strömsvattnet (1886 E. Adlerz, C. F. O. Nordstedt, H. Strömfelt).

Halland. Getinge: Suseån vid Mostorp (1911 F. E. Ahlfgren, 1919 S. Svensson); Breared: Alenäs i sjön Frillen (1919 F. E. Ahlfgren); Snöstorp: Fylleån vid Villmanstrand (1908 F. E. Ahlfgren).

Av fyndorterna för hybriderna *Nymphaea alba* × *candida* äro i detta sammanhang några av särskilt intresse, dels enär de avse former, som komma *N. candida* så nära, att de av de äldre specialisterna utan tvivel skulle ha förts till denna art, dels enär de vidga kännedomen om den senares utbredning. Sådana förekomster äro följande.

Västergötland. Tived: Kroksjön (1896 O. Wijkström); Falköping (1887 T. Odhner).

Småland. Tranås: Svartån (1886 N. C. Kindberg); Frinaryd: Sunhult (1917 Bj. Holmgren jun.); Loftahammar (1891 M. M. Floderus).

Halland. Halmstad: i Nissan (1908 F. E. Ahlfgren; pollenkorn 44 μ , tämligen taggiga).

Om hybriderna vare i övrigt här nog sagt, att jag sett den även från norra Östergötland, Bohuslän och

alla landskapen i Svealand, d. v. s. det bälte, där de båda arterna mötas. I Mälardalslandskapen synes den rent av vara allmännare än de »rena» arterna. Till hybridserien hör ock den från Fagertårn i Närke beskrivna *Nymphaea candida* var. *rubra* Sern. (= *N. alba* var. *rosea* C. Hartm. \times *candida*), en uppfattning som enligt anteckning på etiketter hysts redan av WITTRÖCK.

Det återstår oss nu att nämna något om ytterligare en formserie. Såsom redan framhållits, gick det inom större delen av Norden lätt nog att uppsortera materialet efter pollenkornens beskaffenhet på de båda arterna *Nymphaea alba* och *N. candida* jämte deras hybrid. Och den uppfattning om olika exemplar, vartill jag på denna väg kommit, rubbar ej i högre grad de resultat, vartill man tidigare kommit. Men från västra Norge och Danmark föreligga formserier, som nästan tycktes ställa alltsammans på huvudet. Dessa ha nämligen väsentligen de yttre karaktererna av *N. alba*, men pollenkornen avsluta dem snarast till *N. candida*. De växla vanligen mellan 34 och 40 μ , äro i regel tämligen isodiametriska samt äro stundom nästan alldeles släta eller ha rätt framträdande \pm klotformiga vårtor. Ofta saknas stavformiga utskott alldeles, i andra fall förekomma de sparsamt. Vi tyckas här ha att göra med en självständig formserie, som hybridiserar åtminstone med *N. alba*.

Från Skottland och Irland beskrev C. H. OSTENFELD år 1912 (i New. Phytol., 11, sid. 116) en *Nymphaea alba* var. *occidentalis* Ostenf. Senare beskrevs den av C. E. MOSS i »The Cambridge British Flora» (III, 1920, sid. 99) såsom egen art, *N. occidentalis* (Ostenf.) Moss. Denna skall skiljas från *N. alba* genom konvergerande bladlobor, mindre blommor, frånvaro av ståndare på övre delen av fruktämnet samt något större frön, sålunda alltigenom karakterer, varigenom ett närmande till *N. candida* äger rum. Om pollenkornen säger OSTENFELD (anf. st.), att de äro »verrucoso-papilloso» och G. C. DRUCE

(i New Phytol., 10, 1911, sid. 324), att de icke överensstämma med *N. candidas*. Originalexemplar från de båda av OSTENFELD angivna fyndorterna har jag sett i Hb. Haun. Pollenet är hos dessa rätt olika. Hos exemplaret från Galway äro kornen knappt 30 μ , tydligt taggiga och med en del stavformiga papiller, hos ex. från Perthshire 30—32 μ med papiller, som ytterst sällan äro längre än breda.

Hos ett stort antal exemplar av *Nymphaea alba* från Danmark i Hb. Haun. äro pollenkornen mindre taggiga än normalt. Hos vissa exemplar, t. ex. från Jonstrup (1847 H. Mortensen), Lyngbye Mose (1841 J. Vahl), Randerstrakten (1916 C. H. Ostenfeld) och Bovbjerg (1913 K. Wiinstedt), äro de även av sådan storlek (intill 37—41 μ) och så svagt papillösa, att de för denna karakter utan tvekan skulle betecknas som *N. candida*. Men eljest överensstämma de bättre med *N. alba*. Än mera kritiska äro vissa former från västra Norge. I de mycket rikhaltiga *Nymphaea*-samlingarna från Norges Västland i Hb. Brg. och Hb. Christ. förhärskar med hänsyn till pollenet två formserier. Den ena har klotrunda pollenkorn av ca. 30—40 μ :s storlek (undantagsvis enstaka korn ända till 45 μ), vilkas yta i regel är kornig av isodiametriska papiller, men stundom kan vara nästan slät. Den andra har pollenkorn av ungefär samma storlek, men med \pm talrika stavformiga taggar jämte de kortare papillerna. Den senare bildar alltså i detta hänseende en övergångstyp till den normala *N. alba*, som också förekommer rätt allmänt i samma trakter (jfr ovan). I fråga om övriga karakterer stämma båda de avsedda formserierna, så långt man kan se på pressat material, i huvudsak med MOSS' och OSTENFELDS beskrivningar på *N. occidentalis* och avvika tydligt från *N. candida* genom fruktens form o. s. v. Jag är böjd att anse den formserie, som utmärkes av pollenkorn med inga eller låga, isodiametriska papiller, motsvara huvudtypen av

N. occidentalis. Åtminstone några blommor äro preparerade på sådant sätt och i sådant stadium, att det ser ut som om översta delen av fruktämnet saknat ståndare. Endast genom ingående undersökningar i naturen torde det bli möjligt att erhålla klarhet om dessa frågor. Först efter sådana kunna grundade uttalanden om *N. occidentalis*' systematiska värde göras. Så som jag uppfattar den, skulle den inom Norden finnas i både Danmark och Norge, i det senare landet mycket spridd efter hela västkusten från Jäderen till Senjen. Inom samma trakter skulle vidare hybrider *N. alba* × *occidentalis* vara vanliga. Tillsvidare har jag icke från Sverige sett några exemplar tillhörande de avsedda formserierna.

Om *Nymphaea*-arternas allmännare växtgeografiska ställning skall jag blott påpeka några saker på grundval av det ovanstående och får i övrigt hänvisa till mitt kommande arbete om våra vattenväxters utbredning.

Nymphaea tetragona är ett sibiriskt element och är i Europa utanför vårt florområde blott känd från östra Ryssland. Dess invandring från öster är otvivelaktig. Av östlig typ är även *N. candida*. I norra Tyskland överskrider den åt väster nätt och jämnt Weichsel. Den kan med stor sannolikhet antas ha kommit till oss från öster, till Skandinaviska halvön åtminstone i huvudsak över Finland. Till Norge har den kommit på två vägar, en söder om Fämundsjön, en genom passen i Jämtland. Det finnes knappast någon anledning att anta, att den någonsin under postglacialtiden varit mera utbredd än nu. Dess höjdstigning är ej fullt klar. Högsta svenska fyndort är belägen i norra Dalarne, ca. 700 m ö. h. (söder om Lomviken i Idre). I Norge torde den gå ännu högre, om man får anta, att A. BLYTTS uppgift i »Norges Flora» (2. Del, 1874, sid. 1013), att *N. alba* i Torpen förekommer ända upp i björkregionen (ca. 900 m ö. h.), avser *N. candida*.

En sydlig invandrare är otvivelaktigt *Nymphaea alba*.

Den tillhör en bland våra vattenväxter mycket sällsynt typ med å ena sidan nordgräns i sydligaste Norrland och Finland, å andra sidan stor utbredning i västra Norge. Dess värmekrav kan karakteriseras på sådant sätt, att den i de mera kontinentala trakterna (Sverige, Finland och Norges Östland) kräver en relativt hög högsommartemperatur — juliisotermen för $+ 15,5^{\circ}$ C. synes härvid ange ett rätt gott närmevärde —, medan den i det atlantiska Norge tack vare den längre vegetationsperioden reder sig med en vida lägre sommartemperatur. I detta hänseende kan alltså tillämpas samma åskådningssätt, som jag för några år sedan utvecklat med kurvor och ekvationer för hasselns nordgräns (i Bull. Geol. Instit. Upsala, 13, 1915). Troligen har *N. alba* under den postglaciala värmepågången i norra delen av Fennoskandia varit mera utbredd än nu. Härför talar utom sannolikhetsskäl i analogi med andra sydliga arter förekomsten av hybriderna *N. alba* \times *candida* m. l. m. långt norr om den nutida nordgränsen för *N. alba*.

Nymphaea occidentalis, så som jag ovan uppfattat den, är tydligen en atlantisk växt. Dess utbredning inom Norden kan jämföras ungefär med *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud., *Primula acaulis* (L.) Jacq. o. d., som ha nordgränser i Norge i resp. Lofoten och Helgeland, äro mycket utbredda i Danmark samt äro i Sverige som de allra största sällsyntheter inskränkta till Skåne. Visar sig utbredningen ej vara avsevärt större än den nu kända, så finnes knappast någon motsvarighet till *N. occidentalis* bland våra övriga vattenväxter. Ingen så utbredd art visar en ens tillnärmelsevis så utpräglad atlantisk utbredning. Gränslinjen sammanfaller nästan alldeles med januariisotermen för $\pm 0^{\circ}$ C.

Uppsala, Botaniska Museet, februari 1923.

Några ord om *Braya glabella* Richards.

AV CARL G. ALM.

I det för två år sedan utkomna första bandet av »Acta Florae Sveciae» har jag fått införd en uppsats med titeln »Om *Braya glabella* Richards och dess utbredning i Skandinavien.» Till denna uppsats, som avlämnades till tryckning redan i mars 1918, har fru ELISABETH EKMAN haft vänligheten foga ett »tillägg». Som emellertid detta införts utan min vetskap (d. v. s. jag underrättades därom först, då det var för sent att göra några ändringar i *mitt* opus), och innehåller uppgifter, som dels verka korrigerande på vad jag skrivit om artens historik, dels ändra dess allmänna utbredning, har jag ansett mig böra lämna en förklaring.

Fru EKMANS tillägg innehåller (l. c. p. 258) följande kategoriska uppgift: »Det första individ av denna art, som anträffats, var väl det, som SOLANDER insamlade åt LINNÉ under sin resa i Pite Lappmark och angränsande delar av Norge 1756 och som finnes uppklistrat på LINNÉS unika växtark av *Draba hirta* i hans eget herbarium i London. Att LINNÉ med denna växt avser den *D. hirta*, som i Appendix till *Fauna Svecica* ed. 2 (1761) sid. 557 omtalas som funnen av SOLANDER, torde väl kunna anses bevisat, då den närmaste lokalen för den andra växten på samma ark (*D. gelida* Turcz.) är belägen i Altai. Å arket stå med LINNÉS egen handstil orden »*hirta*» och »Lapp». SOLANDERS *Braya glabella* förskriver sig troligen från Junkerdalen, därifrån liknande individ med smala, helbräddade blad förekomma enligt exemplar i Riksmuseet. En avbildning av

densamma återfinnes i Arkiv f. Botanik, band 12, no. 7 (1912) i min uppsats »Nomenclature of some North European *Drabae*».

I mitt manuskript hade jag ursprungligen medtagit uppgiften om det Solanderska fyndet enligt fru EKMANS arbeten (1912, p. 6 och 1917 p. 13—14), men vid närmare eftertanke avstod jag från att omnämna detsamma.

Det är nämligen icke en fullt så given sak, såsom fru EKMAN gör gällande, att ifrågavarande växt insamlats av SOLANDER i Junkerdalen. Att börja med skulle jag knappast utan vidare för egen del vilja bestämma den å pl. I, fig. 1 i det år 1912 utgivna arbetet avbildade *Braya*-arten. Vidare anser jag det vara orättvist mot LINNÉ att påstå, att han trott *Draba gelida* Turcz. och den andra växten på arket vara samma art: »*Draba hirta*». Bladform och skidor hos de båda exemplaren ha ju ej ett spår av likhet med varandra. Dessutom finnes i Altai enligt uppgifter t. ex. av N. WILLE (1905, p. 334) en »*Braya alpina*», men vilken art som avses med detta namn, har jag icke haft möjlighet utröna. *Braya*-exemplaret i LINNÉ'S herbarium kan alltså likaväl som *Draba*-arten härstamma från Altai.

För övrigt torde det väl vara bevisat, att SOLANDER under sin resa insamlat verkliga *Draba*-arter kallade »*hirta*», då C. J. HARTMAN (1841, p. 96) och A. E. LINDBLOM (1841 p. 226), omnämna hans exemplar, som en gång funnits i K. Vetenskapsakademiens samlingar, men vilka tyvärr numera äro förkomna.

Kan det icke tänkas, att de båda växterna i LINNÉ'S herbarium kommit att uppklistras på ett ark, där orden »*hirta*» och »*Lapp*». stodo skrivna förut — det var ju ont om papper på den tiden — och att LINNÉ själv icke verkställt fastklistringen? Det bör även framhållas, att LINNÉ bland »*Florae Svecicae Novitiæ*» i Fauna Svecica (1761 p. 557 & 558) såsom tagna av SOLANDER uppgiver *Gentiana aurea* från »*Laponiæ alpes*» och *Orchis odora-*

lissima från »*W:bothnia passim*». Den förra arten förekommer som bekant i norra Norge utefter kusten ned till Salten men icke i fjällen. Den senare, som numera kallas *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. kan avse den välluktande fjällformen av *G. conopsea* (L.) R. Br., men uppgives på nästa rad även tagen av FALK, »*Gollandia. Sundre*», där ju den verkliga *G. odoratissima* finnes. Härav följer, att man icke får taga LINNÉS uppgifter om SOLANDERS fynd alltför bokstavligt.

Då man således icke vet, 1:o, om LINNÉS exemplar är *Braya glabella*, 2:o, om det insamlats av SOLANDER och 3:o om det är taget i Junkerdalen, så finner jag tillräcklig anledning föreligga att icke medtaga detta »första» fynd av *Braya glabella* i Skandinavien.

Beträffande utbredningen i Skandinavien kunde jag naturligtvis icke veta något om förekomsten av *Braya glabella* i Lom, Gudbrandsdalen. Min uppsats skrevs som nämnt 1918, och fru EKMAN gjorde sitt fynd där först sommaren 1919. Jag förde därför arten ifråga till den västarktiska gruppen av våra fjällväxter. Genom den nya lokalen blir *Braya glabella* bicentrisk och måste alltså överföras till FRIES' (1913, p. 328) grupp av västarktiska bicentriska arter, till vilka han (l. c.) räknar *Campanula uniflora*, *Rhododendron lapponicum* och *Sagina nivalis*.

I min uppsats försökte jag lokalisera ZETTERSTEDTS (1822: II p. 49) fyndort för *Braya glabella* till närheten av Riks röset 268 (= Reure-röset). Sommaren 1920 anträffades den också där av Docent H. SMITH. Han fann för övrigt växten på två nya lokaler i Torneåträskområdet, nämligen Ruopsuok vid Sjangeli och Lulletjärro, nära riksgränsen. På det senare fjället återfann jag arten även sommaren 1922 såväl på samma lokal, där jag tagit den jämte SMITH 1920 som på toppen med höjdsiffran

»869». På båda ställena förekom växten över en yta av blott några få m².

Till sist begagnar jag tillfället att rätta ett par tryckfel i Botaniska Notisers referat (1921 p. 148) av min uppsats. Skidorna hos *Braya purpurascens* (R. Br.) Bunge uppgivas i referatet vara »knöliga» i stället för »icke knöliga» och deras bredd säges vara 13 i stället för 3 mm.

Litteraturförteckning.

- EKMAN, ELISABETH, Nomenclature of some North-European Drabæ. — Arkiv f. botanik, Bd. 12, n:o 7, 1912.
 —, —, Zur Kenntniss der nordischen Hochgebirgs-Drabæ. — K. V. A. Handl. Bd. 57, n:o 3, 1917.
 FRIES, TH. C. E., Botanische Untersuchungen in nördlichsten Schweden. Gradualavh. Uppsala 1913.
 HARTMAN, C. J., Tillägg och rättelser till Handbok i Skandinavians Flora ed. 3. — Bot. Not. 1841.
 LINDBLOM, A. E. Några ord om släktet Draba. Ibid.
 LINNÉ, CARL VON, Fauna Svecia, ed. 2. Stockholm 1761.
 WILLE, N., Om Invandringen af det arktiske Floraelement til Norge. — Nyt Mag. for Naturv. Bd. 43, 1905.
 ZETTERSTEDT, J. W., Resa genom Sveriges och Norrignes Lappmarker Förrättad 1821. Lund 1822.

Om *Drosera intermedia* Hayne och *D. anglica* Huds. f. *pusilla* Kihlm. i Sverige.

AV CARL G. ALM.

Drosera intermedia Hayne omnämnes första gången som svensk växt 1828 av ELIAS FRIES i hans »Novitiae florae suecicae.» Förut hade denna art ingått i LINNÉS *Drosera longifolia*, som även omfattade hybriderna med *D. rotundifolia* (i äldre litteratur kallade β *obovata* Koch). Då alltså *D. longifolia* L. är ett nomen confusum, bör i stället namnet *D. anglica* Huds. användas, vilket ju också skett i moderna floror och växtförteckningar.

Oaktat det snart är 100 år sedan FRIES urskilde *D. intermedia*, är kännedomen om denna arts utbredning synnerligen bristfällig. I det anförda arbetet (p. 83) meddelar FRIES om utbredningen: »In paludibus Sueciae totius!», vilket väl emellertid knappast får uppfattas så, att han känt lokaler från alla svenska provinser. Beträffande *Drosera anglica*, som likaledes behandlas av FRIES i samma arbete, uppges denna art (p. 82) förekomma allmänt i södra Sverige, t. ex. omkring Stenbrohult. Däremot vet han ingenting om utbredningen i de nordligare delarna av vårt land. (»An vero in Suecia superiore adsit ulterius inquirendum.»)

I andra upplagan av HARTMANS »Handbok i Skandinavians flora» (p. 85) uppgives *Drosera intermedia* förekomma »ända till Lappland», medan utbredningen av *D. anglica* begränsas till »Sk.-Gestr.» I de följande upplagorna förskjutes *D. anglica* mot norr, i tredje upplagan till Medelpad, i fjärde till Ångermanland, i

femte »Lpl. upp till Qvickjock» och i sjätte »upp till Torne träsk».

I de senare upplagorna anges *D. anglica* förekomma Sk.-Lpl., Öl., Gottl. och *D. intermedia* Sk.-Lpl., enligt 11:te uppl. även på Gottland.

Våra senast utkomna större floror, LINDMANS och NEUMANS, hava i stort sett samma i uppgifter om de bägge arternas utbredning. NEUMAN (1901 p. 43) uppger för *D. anglica* Sk.-Lpl. och för *D. intermedia* Sk.-Norrl. LINDMAN (1918 p. 295) har samma uppgifter för *D. anglica* som i elvte upplagan av HARTMANS flora, och för *D. intermedia* »som näst föreg.» (= *D. anglica*).

Som jag i det följande skall visa, bero uppgifterna om förekomsten av *Drosera intermedia* i norra Sverige, och vilka i början rent av gå ut på, att denna art skulle vara mera nordlig än *D. anglica*, högst sannolikt på förväxling med en lågväxt form av den senare.

Förliden sommar anträffade doktor G. ANKARSVÄRD och jag på Kaupisenvuoma, en myr i Jukkasjärvi s:n ungefär 10 km öster om Kiruna, en *Drosera*-art, som växande gav intryck att vara *D. intermedia*. Vid närmare granskning var det emellertid icke svårt att avgöra dess närmare släktskap med *D. anglica*.

Denna form har jag senare funnit beskriven av O. KIHLMAN (1884 p. 96): »*D. longifolia* agri inarensis a forma typica, meridionali distincta est varietas et valde constans, caule erecto, gracili, subuniflora, 3—7 cm. alta, folia vix superante — duplo longiore, laminis foliorum c. 10 (8—18) mm. longis, latitudine ter-quater longioribus, bracteis fugacibus». KIHLMAN benämner den *f. pusilla*.

Drosera-släktets monograf i »Pflanzenreich», L. DIELS, anser emellertid denna form vara av obetydligt systematiskt värde. Han avfärdar den nämligen (l. c. p. 97)

med följande ord: »Nota! Var. pusilla Kihlm. in Salan¹, Hjelt et Kihlm. Herbar. Mus. Fennici est forma diminuta non nisi pedunculi (scapiformi) 4—8 cm longo unifloro vel bifloro distincta. Specimina typica orta sunt in Europae arcticae Lapponia murmanica pr. pagum Voroninsk, in sphagnetis (A. O. Kihlman, Kola Exped. 1987 nr. 302!)».

Visserligen är *Drosera anglica* en art med växlande utseende, så väl beträffande bladens form och storlek som med hänsyn till stängelns längd och blomställningens beskaffenhet. KIHLMANS *f. pusilla* torde dock inom formserien intaga sådan plats, att den gör sig förtjänt av särskilt namn. Framförallt må påpekas, att *f. pusilla* i regel icke alls ger intryck att vara rätt och slätt en dvärgform, såsom DIELS vill göra gällande.

Beträffande bladens form och storlek hos *D. anglica* har O. ROSENBERG (1909 p. 8) lämnat redogörelse för en undersökning, som han gjort å exemplar växande vid Hornborgasjön i Västergötland.

Han uppger följande mått:

	medeltal	maximum	minimum
Bladets hela längd	56 mm.	92 mm.	22 mm.
Bladskivans längd	24 »	38 »	11 »
» bredd	3,7 »	5 »	3 »

Förhållandet mellan bladskivans längd till dess bredd blir alltså i medeltal ungefär 6,5 : 1.

Själv har jag gjort mätningar på herbarieexemplar av samma art från olika delar av Sverige och fått förhållandet mellan bladskivans längd bredd till cirka 5,5:1.

Hos *Drosera anglica f. pusilla* är bladskivan bredare i förhållande till längden, som för övrigt är mindre än hos huvudarten.

Vidare äro bladen mera trubbiga. På exemplar

¹ Tryckfel, skall vara *Salan*. Någon beskrivning av formen är icke intagen i detta arbete.

från olika individ och lokaler har jag funnit bladskivans längd växla mellan 15 och 7 mm., dess bredd mellan 5 och 2 mm.

Bladskivans längd förhåller sig till bredden i medeltal (av 16 blad) såsom 2,8:1 (max. 3,6:1, min. 2:1).

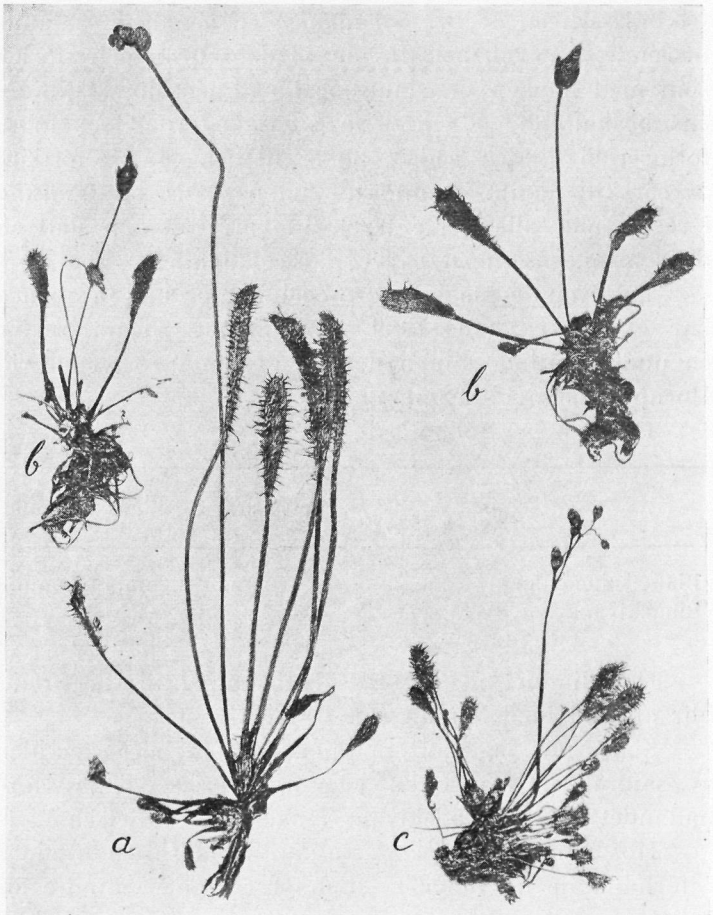


Fig. 1. a *Drosera anglica* Huds. från Dalsland. b *D. anglica* Huds. f. *pusilla* Kihlm. från Torne lappmark. c *D. intermedia* Hayne från Västergötland. Nat. storl.

Då dessutom *f. pusilla* i regel har 1—2, sällan 3 blommor, så är den icke svår att skilja från huvudarten. Hos hybriden mellan *D. anglica* och *D. rotundifolia*, med vilken *f. pusilla* också enligt HJELT (1909 p. 56—60) åtskilliga gånger förväxlats i Finland, äro bladen betydligt bredare. Hybriden utmärker sig också genom kraftig och rikblommig stängel.

Vad slutligen angår likheten med *D. intermedia*, så torde *f. pusilla* icke kunna skiljas från denna art på bladformen (se fig. 1 b o. c). Stängeln hos *D. intermedia* är (åtminstone i fruktstadium) försedd med en kraftig böjning vid basen. Egendomligt nog upptages icke detta viktiga kännetecken i en del florer, utan skola *D. anglica* och *D. intermedia* skiljas därpå, att stängeln hos den förra är längre än bladen och ungefär lika lång som dessa hos den senare. Såsom bilden (fig. 1) visar, är denna karaktär föga särskiljande. Hos *D. anglica* liksom hos *f. pusilla* äro fröna omgivna av en nättlik, lös och slät hinna, medan hos *D. intermedia* fröskalet är fast och försett med små vårtor.

Härav framgår, att sterila exemplar, framförallt unga sådana, av *f. pusilla* knappast kunna skiljas från *D. intermedia*. Naturligtvis gäller detta i särskilt hög grad om pressade exemplar.

Likheten mellan *Drosera anglica f. pusilla* och *D. intermedia* föranledde mig att misstänka, att litteraturuppgifterna om den senares utbredning i norra Sverige voro felaktiga. Jag har därför granskat, vad som finnes av *Drosera intermedia* och *D. anglica* i Riksmuseets, Uppsala Universitets Botaniska och Växtbiologiska institutioners, samt Lunds Universitets Botaniska Museums herbarier (i det följande betecknade resp. R., U., V. och L.) jämte några privata samlingar.

Drosera intermedia förelåg från samtliga landskap på fastlandet, från Skåne till Dalarna och Hälsingland, samt från Gottland. Emellertid anträffades även såsom

väntat felbestämningar. Sålunda finnes i Lunds Botaniska Museums herbarium två ark med *Drosera anglica f. pusilla* tagna av J. W. ZETTERSTEDT »vid Ljusneelfven i Ytterhogdal Helsingiae 19 aug. 1840», av vilka det ena bär påskriften »*Drosera intermedia*», det andra »*Drosera longifolia*» — »*cum intermedia*». Exemplaren, som bestämts till *D. intermedia*, skilja sig endast genom kortare stängel (i knoppstadium) från dem, som kallats *D. longifolia*. J. A. WISTÖM (1867 p. 27) uppräknar några lokaler för *D. intermedia* i Hälsingland, bl. a. just Ytterhogdal efter ZETTERSTEDT samt Alfva, varifrån jag sett rätt bestämda ex. av denna växt. Vilken art som förekommer på de andra lokalerna är naturligtvis, då herbariematerial saknas, omöjligt att avgöra. Från Jämtland, där P. OLSSON (1885 p. 92 och 1896 p. 125) uppger *D. intermedia* växa på flera ställen, har jag endast sett felbestämda exemplar av *f. pusilla*, nämligen Oviken, Eltnäset, 1857, FLORENTIN BEHM (R.) och Stugu s:n, Strånåsen vid Eldsjön, 1858, ERIK HOLMBERG (R.). K. F. DUSÉN (1881 p. 33) upptager *D. intermedia* för Härjedalen utan närmare lokaluppgift. Ett exemplar från Härjedalen, tagit vid Stensjöåsen i Lillherrdal 1908 av N. NILSSON (herb. SELIM BIRGER) och av insamlaren bestämt till *D. intermedia*, var likaledes *D. anglica f. pusilla*.

Uppgifterna om förekomsten av *D. intermedia* i Härjedalen och Jämtland måste därför anses högst tvivelaktiga. Däremot finnes ingen anledning att betvivla E. COLLINDERS (1909 p. 135) uppgift, att *D. intermedia* finnes på en lokal i Medelpad: »Njurunda i ett kärr nära innersta delen av Bergafjärden (At)»¹. Denna plats ligger endast c:a 4 mil norr om närmaste med herbarieexemplar bestyrkta fyndort, Stocka i Harmångers s:n, Hälsingland, och liksom denna vid kusten.

F. J. BJÖRNSTRÖM (1856 p. 23) medtager i sin växt-

¹ E. B. ALMQUIST.

lista från Pite lappmark alla tre *Drosera*-arterna med samma frekvens (»spr.») *Drosera intermedia* skulle emellertid blott förekomma i »granregionen», medan de båda andra även anträffats i »tallregionen».

Beträffande denna uppgift från Pite lappmark liksom N. J. ANDERSSONS (1844 p. 19) meddelande, att *Drosera intermedia* förekommer kring Kvikkjokk »in palud. ff.» (= frequentissime) och R. F. FRISTEDTS (1854 p. 32) »allmännare än *D. longifolia*» i Vittangi och Jukkasjärvi, så anser jag dessa uppgifter utan vidare bero på förväxling med *D. anglica f. pusilla*. Några exemplar insamlade av FRISTEDT har jag icke lyckats påträffa, ock då denne var en mycket flitig samlare, som för övrigt under sin och F. J. BJÖRNSTRÖMS resa i Torne lappmark 1852 hopbragt ej mindre än c:a 20,000 exemplar pressade växter (K. F. THEDENIUS i Bot. Not. 1852 p. 159), är det knappast troligt, att han tagit växten. Och vid en ytlig granskning av växande individ är misstaget lätt förklarligt. I Jukkasjärvi har jag själv, såsom förut anförts, sett *f. pusilla* och endast denna form.

Från senare tid har jag endast funnit en enda literaturuppgift om *Drosera intermedia* i Torne lappmark, nämligen SELIM BIRGERS (1909 p. 149): Vittangi (J. A. Z. BRUNDIN). Lektor BRUNDIN har godhetsfullt meddelat, att han högst sannolikt förväxlat *D. anglica f. pusilla* med denna art.

Kand. GUNNAR BJÖRKMAN har lämnat mig flera lokaluppgifter för *f. pusilla* från Suorvatrakten, Jokkmokks s:n, Lule lappmark. Och enligt vad han välvilligt meddelat, var han också i början nära att förväxla denna form med *D. intermedia*.

Det torde icke råda något tvivel om att *D. anglica f. pusilla* i norra Sverige är väl skild från huvudarten. Huru saken däremot ställer sig i södra Sverige är ännu omöjligt att avgöra, liksom det ännu är mig obekant, om denna form överhuvud finnes där. Jag har icke sett

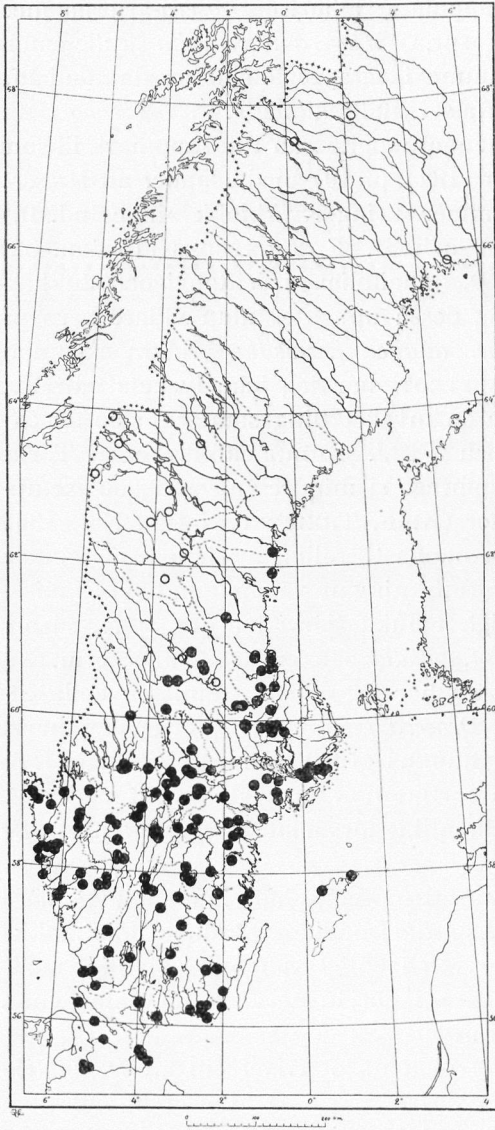


Fig. 2. *Drosera intermedia* Hayne ● och *D. anglica* Huds. f. *pusilla* Kihlm. ○ i Sverige.

herbarieexemplar av denna från sydligare lokaler än Dalarna och Gästrikland. Visserligen har jag sett ark med *D. intermedia*, där en del sterila individ likna *f. pusilla*, men om det är denna form, kan av förut anförda skäl icke avgöras. Flera botanister, som ingående sysslat med södra Sveriges flora, för vilka jag visat herbarieexemplar av *f. pusilla*, påstå med bestämdhet, att de icke sett denna.

Å kartan (fig. 2) har jag inlagt såsom punkter lokaler för *Drosera intermedia* bestyrkt med herbarieexemplar jämte COLLINDERS förut omnämnda från Medelpad samt

såsom ringar fyndorter för *D. anglica f. pusilla*, likaledes efter herbariexemplar.

Vad beträffar södra Sverige, skulle det visserligen icke hava varit någon risk att inlägga *D. intermedia* efter litteraturuppgifter, men då denna arts utbredning här inom den närmaste tiden blir föremål för en mera ingående behandling av annan person, har jag ansett obehörligt medtaga dylika. Såsom framgår av kartan, får *Drosera intermedia* tills vidare anses vara en utpräglatsydlig art, som i likhet med växter av samma utbredningstyp går längst mot norr utmed kusten, medan *D. anglica f. pusilla* ger intryck av att vara en lika utpräglad nordlig.

Med detta har jag velat fästa växtgeografernas uppmärksamhet på utbredningen av dessa arter. Jag får dessutom anhålla om, att exemplar av *Drosera intermedia* från nordliga lokaler lämnas till våra museer.

Tillägg.

Sedan ovanstående lämnats till tryckning, hade Lektor HJ. MÖLLER vänligheten sända mig en uppsats (på serbiska) av N. KOSCHANIN: »*Drosera macedonica spec. nova*». (separat ur »Spomenica» för S. M. Lozanić, 1922, p. 83—85). Prof. R. EKBLOM har godhetsfullt verkställt översättning.

Så vitt framgår av beskrivning och figur, är KOSCHANINS *D. macedonica* identisk med *D. anglica f. pusilla*. Emellertid har jag icke på mitt material kunnat verifiera KOSCHANINS uppgifter om ett par karaktärer, som skulle utmärka hans art i förhållande till *D. anglica*. Den förra skulle nämligen i spetsen av varje foderblad ha ett kortelhår, kortare än mellanbladens, medan hos *D. anglica* foderbladen skulle sakna dylika hår. Vidare skulle *D. macedonica* ha ett mera rundat (längd till bredd som 5:4) märke än *D. anglica* (längd till bredd som 5:3).

KOSCHANIN anträffade *D. macedonica* växande bland *Sphagnum medium* och *Sph. centrale* i myren Dobro

polje på Nič-berget i Macedonien (17—1800 m. ö. h.), alldeles vid gränsen mot Serbien sommaren 1922.

Han uppger vidare, att J. VELENOVSKY i »*Reliquiae Mrkvičkanae*», p. 7., Prag 1922, kallat växten *D. anglica*, men anser detta oriktigt, och att den utgör en god art.

KOSCHANINS beskrivning är emellertid som nämnt helt och hållet avfattad på serbiska och då, så vitt jag vet, någon latinsk diagnos icke publicerats på annat ställe, måste namnet *D. macedonica* i enlighet med nomenklaturreglerna betraktas som ett »nomen nudum» och således ogiltigt.

Lokalförteckning.

Drosera intermedia.

Skåne. Broby: Eskilstorp (U); Falsterbo (R); Farhult (R. & U.); Gladsax (L); Gårdstånga: Getinge mosse (R.); Ivetofta: Levrasjön (R.); Konga: Kongaö mosse (L.); Kämpinge (L.); N. Svalöv: Lönstorp (U.); S:t Olov (R.); Simrishamn (R.); Skånör (L.).

Blekinge. Fridlevstad (L.); Kristianopel (U.); Nätraby (R. & U.); Nätraby: Emmahultsjön (R.) och Niklastorp (R.); Ronneby (U.); Ronneby: Långasjön (R.); Rödeby: Kopparemåla (U.); Sturkö (R.).

Halland. Hasslöv: Penebo (L.); Snöstorp (R.); Söndrum: Tylön (U.).

Småland. Algutsboda (U.); Almesåkra: Fredriksdalssjön (U.); Burseryd: Mölneberg (U.); Eksjö (R. & U.); Femsjö (L., R. & U.); Femsjö: Bastesjön (U.); Hannås: Grevsäter, Ståltorpögölen (L., R. & U.); Huskvarna (U.); Järeda: norr om Sällevaraån (U.) Jönköping: Ljungerumskogen (U.); Ljungby: Olovsböle (L.); Madesjö (R. & U.); Näsby: Flishult (R.); Söderåkra: Bruntorp (U.); Vimmerby (R.); Väckelsång: Lidhemssjön (R.); Västerrum: Dagsbo (L.); Västervik: Romersnäs (U.); Växjö: Kronoberg (L.).

Gottland. Fårö: Ulla Hau (U.); Lummelunda (L.).

Östergötland. Asby: Redeby (U.); Blåvik: Liljeholmen (R.); Borggård (L.); Drothem: Klarsjön (L.); Krokek (R.); Ljung: Sjöbacka (U.); Oppeby: Utdala, Lillsundet (U.); S:t Johannes: Hjortstorp (L.); Sund: Ång (U.); Täby: Oxtorp (U.); V. Ny (R.); Ö. Ryd: vid Horvlingen (U.).

Västergötland. Alingsås (U.); Björketorp: Hindås vid

Delsjön (V.); Borås: Bosjön (L.); Edsvära (U.); Fässberg: Lagklarebäck (R. & U.); Habo: Dykärr (U.); Hjo (R. & U.); Kyrkefalla (R.); Källunga (R.); Lyrestad: Sjötorp (R. & U.); Mariestad (L.); Medelplana: Råbäcks hamn (U.); Mofalla: Mullsjön (R. & U.); Otterstad: Odensvik (U.); Skånings Åsaka: Bråneke (U.); Toarp: Bygd (U.); Lillevisjön (U.) och Tjärnsjön (U.); (Vartofta) Åsaka (R.).

Bohuslän. Bäve: Uggelhult (U.); Fiskebäckskil (R.); Foss: Torp (U.); Lur (R.); Lysekil (L. & R.); Lysekil: på Stångenäset (U.); Marstrand (U.); Morlanda: Mollön (R.); Myckleby: Svanesund (U.); Naverstad: Kynnefjäll (U.); Röra: Henån, Björvattnet (L.); Strömstad (R. & U.); Torp: Notviken (R.).

Dalsland. Ed: Onsötorpet (R.); Frändefors: Hollbergsmosse (L., R. & U.); Fröskog: Bocklerud (U.); Gunnarsnäs (R.); Gunnarsnäs: Hjulsången (U.); Ör: Prästgården (R. & U.).

Värmland. Karlstad: Sandbäcken (R. & U.); Sandbäckskärret (R.) och Svinbäckstjärn (L.); Kristinehamn (R.); Kristinehamn: Sanna (U.); N. Råda: Tallhult (R.).

Närke. Götlunda: Käsäter (L.); Kil: Hålahult (R.) och Marka (R.); Knista: Storsjön (U.); Villingsberg: nedom Villingskullen (U.); Kvistbro: vid sjön Multen nedom Gammelhyttan (U.); Lerbäck (U.); Nysund: vid Skagern (U.); Pålsboda (R.); Skagershult: Porla (R.); Svennevad: Karlshammar (U.) och Skogaholm (U.).

Södermanland. Allhelgona: Bullersta (R. & U.); Brännkyrka: Blommensberg, Långsjön (R.) och Lillsjön (U.); Dunker: Bråten (U.); Huddinge (R.); Länna: Bråtön (L. & R.); Nacka: Sieklaön, Lillsjön (R.) och »Squaltan» (R. & U.); S:t Nikolai: Igelprång (U.); Torsåker: nära Hamlinge (U.); Turinge: Kråkhoppets källa (R.); Ö. Vingåker (R.); Ö. Vingåker: Holmakärret (U.).

Uppland. Bo: Kiludden; Djurö: Runmarö (L.) och Stavnäs, Svartträsk (R.); Harbo: Igelsjön (R. & U.); Jumkil (V.); Jumkil: Långmossen (U.); Järlåsa (U.) Lidingö: Gångsätra (R.); Möja: Storö (R.); Sundbyberg: Ekhagsjön (R.); Söderfors: Ekön (U.); Tibble (R. & U.); Vaksala: Vitulvsberg (R.); Vittinge: vid järnvägsstationen (U.); Älvkarleby: Björsta (R.).

Västmanland. Lindesberg (R.); Sala: Långforsen (R. & U.); Skinnskatteberg: Ersboviken (U.).

Dalarne. Bjursås: Grycksbo (R.) och Ärtsjön (U.); By: Långsjömossen (R.); Floda: Osängsholm (U.); Folkärna: Brovallen (R. & U.); Näs: Åstjärn (U.); Rättvik: nära komministergården (L.); Sävsnäs: Ålgsjön (R.).

Gästrikland. Gävle: Sjötorpet (U.); Hille: Iggön (U.); »inter Högbo et Ofvansjö» (U.); Ockelbo: Brattfors (L.); Årsunda: Främlingshem (U.).

Hälsingland. Alfta: vid sjön Vasen (R.); Harmånger: Stocka (U.).

Medelpad. Njurunda: vid innersta delen av Bergafjärden (COLLINDER l. c.).

Drosera anglica f. pusilla

Dalarna. Leksand: Tibble (U.), »f. brevifolia»; Vika: Rösjön (U.).

Gästrikland. Hille: Iggön (U.), »f. brevifolia»; Ockelbo (V.), 1 individ på samma ark som *D. anglica* × *rotundifolia*.

Hälsingland. Ytterhogdal: vid Ljusnan (L.), ett ark med etiketten »*D. intermedia*».

Härjedalen. Lillherrdal: Stensjöåsen (herb. S. BIRGER), »*D. intermedia*».

Jämtland. Hammerdal (L.); Oviken: Eltnäset (R.), »*D. intermedia*»; Skäckarfjällen¹ (R.), »β obovata»; Snasahögarna, öster om Ingelån nära Silverforsen (V.); Stugu: Strånåsen vid Eldsjön (R.), »*D. intermedia*»; Åreskutan (R.), »β subuniflora DC.» (Här bör kanske påpekas, att DE CANDOLLES beskrivning av *D. longifolia* β *subuniflora* (1824, p. 318) är så ofullständig (»scapo 1—2 floro»), att t. ex. DIELS (l. c.) endast upptager namnet bland synonymerna till *D. anglica*); Åsarna (L.).

Norrbottnen. Luleå: Lulsundet (U.); Nederkalix: Björkfors (U.).

Lule lappmark. Jokkmokk: Suorvatrakten, flerstädes (G. BJÖRKMAN).

Torne lappmark. Jukkasjärvi: Kaupisenvuoma (R. & U.).

Citerad litteratur.

ANDERSSON, N. J., *Plantae vasculares circa Quickjock Lapponiae Lulensis*. Uppsala 1844.

BIRGER, SELIM, Växtlokaler från Norrland och Dalarna. — Sv. Bot. Tidskr., Årg. 3, 1909.

BJÖRNSTRÖM, F. J., Grunddragen av Pite Lappmarks växtfy-siognomi. Uppsala 1856.

¹ Belägna väster om sjön Torrön; på norska kartor »Skjækerstötene».

- COLLINDER, E., Medelpads flora. — Norrländskt handbibliotek II. Uppsala 1909.
- DE CANDOLLE, A. P., Prodrromus systematis naturalis I. Paris 1824.
- DIELS, L., Droseraceae. — Pflanzenreich IV: 112. 1906.
- DUSÉN, K. F., Bidrag till Härjedalens och Hälsinglands flora. — K. V. A. Öfversikt. Bd. 37 n:o 2. 1880.
- FRIES, ELIAS, Novitiae florae suecicae. Lund 1828.
- FRISTEDT, R. F., Anteckningar över en resa i Torneå Lappmark år 1852. — Bih. till K. V. A. Bot. Årsberätt. 1850.
- HARTMAN, C. J. & C., Handbok i Skandinaviens flora. — 2—11:te uppl. 1832—1879.
- HJELT, HJ., Conspectus florae fennicae. Vol. IV, pars III. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 1909—11.
- KIHLMAN, O., Anteckningar om floran i Inari Lappmark. — Meddel. av Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 11, 1884.
- LINDMAN, C. A. M., Svensk fanerogamflora. Stockholm 1918.
- NEUMAN, L. M., Sveriges flora. Lund 1901.
- OLSSON, P., Jämtlands fanerogamer och ormbunkar upptecknade med angifvande af växtlokaler. — K. V. A. Öfversikt Bd. 41, n:o 9, 1885.
- , Jämtlands fanerogamer och ormbunkar. Tillägg. — K. V. A. Öfversikt Bd. 53, n:o 2. 1896.
- ROSENBERG, O., Cytologische und morphologische Studien an *Drosera longifolia* × *rotundifolia*. — K. V. A. Handl. Bd. 43, n:o 11, 1909.
- WISTRÖM, J. A., Provinsen Hälsinglands fanerogama vexter och ormbunkar. Gävle 1867.

Associationernas succession i norra Lule Lappmarks subalpina högmossar.

AV GUNNAR BJÖRKMAN OCH G. EINAR DU RIETZ.

I en tidigare uppsats har den ene av oss (DU RIETZ 1921¹) redogjort för de subalpina högmossarna i Torne Lappmark och deras normala utveckling, vilken tidigare till sina huvuddrag skildrats av FRIES (1913²). Under en gemensam resa på uppdrag av Kungl. Vattenfallstyrelsen sommaren 1922 i norra Lule Lappmark hade vi tillfälle att underkasta de även här allmänna högmossarna av denna typ en undersökning i anslutning till den nyssnämnda. Några av de därvid vunna resultaten erbjuda så mycket av intresse, att deras omedelbara publicerande synes önskvärt, så mycket mera som frågan om associationernas succession i högmossarna just nu är ett av de aktuellaste problemen i den svenska växtsociologien. Genom dessa undersökningar anse vi oss nämligen kunna bestämt fastslå, att i de subalpina högmossarna utom det av FRIES (1913) och DU RIETZ (1921) skildrade stora kretsloppet (progressiv utveckling och nedbrytning genom deflation) även förekommer en regeneration i smått, vilken är fullt analog med de sydskandinaviska högmossarnas (jfr OSVALDS inom kort utkommande Komosse-monografi, där även den tidigare litteraturen finnes sammanställd). I DU RIETZ' nyssnämnda Torne Lappmarks-arbete kunde i brist på stratigrafiska verifikationer blott framställas en på associationernas allmänna fördelning grundad hypotes om denna

¹ DU RIETZ, Bot. Not. 1921.

² FRIES, TH., Akad. Avhandl., Upsala 1913.

regenerations existens. Genom de nu utförda undersökningarna får denna hypotes anses verifierad.

De här sammanfattade undersökningarna härstamma från sjökedjan ovanför Suorva, huvudsakligen från området N. om Napalravve. Vi ha emellertid övertygat oss om att resultaten åtminstone i huvudsak äro allmängiltiga för hela Suorva-området (från Suorva till trakten av Akka). En utförlig redogörelse för dessa högmossar kommer senare att lämnas av den ene av oss (BJÖRKMAN) i samband med den för Kungl. Vattenfallstyrelsens räkning pågående växtgeografiska monografiseringen av Suorvaområdet. Beträffande de här omnämnda associationernas sammansättning få vi hänvisa till DU RIETZ (1921) och till den nyssnämnda utförligare redogörelsen.

Till sin allmänna typ överensstämma Suorvaområdets högmossar med de av DU RIETZ skildrade Torne Lappmarks-mossarna. De äro i regel tämligen små (mindre än 1 km²); de omgivas av en några meter bred lagg med blöta *Eriophorum polystachyum* — associationer (mest *Sphagnum*-rika, mera sällan nakna eller *Amblystegium*-rika) m. m., på de torrare partierna gärna *Betula nana* — *Sphagnum* — associationer. Själva högmossytan är i regel tämligen plan men höjer sig något från laggen inåt; den är mer eller mindre ojämn, än svagt undulerande, än mera ojämnt sönderstyckad i brantare tuvor och djupa höljor, tuvorna då i regel starkt vinderoderade och höljorna ofta utvuxna till verkliga små myrsjöar, (jfr FRIES och DU RIETZ).

De mera jämnt undulerande partierna intages huvudsakligen av *Empetrum* — *Sphagnum fuscum* — ass. och på de högre liggande fläckarna av *Empetrum* — *Dicranum elongatum* — ass.; de verkliga höljorna äro här små och sparsamma och intagas i regel av *Andromeda polifolia* — *Cetraria Delisei* — ass., mera sällan av *Andromeda* — *Jungermannia inflata* — ass. eller i de

största och blötaste *Eriophorum vaginatum* — associationer. De mera ojämna partierna förete en större omväxling av associationer. Utom *Empetrum* — *Sphagnum fuscum* — associationer och *Empetrum* — *Dicranum elongatum* — associationen spela här på de högre liggande partierna även vissa lavrika hedar en rätt stor roll, nämligen *Empetrum* — *Cetraria nivalis* — ass. och på de ännu högre partierna *Rubus chamaemorus* — *Ochrolechia* — ass. (huvudsakligen *Ochrolechia inaequatula*, men även *O. tartarea*); på de allra högsta topparna kan man finna en ren *O. inaequatula* — ass. Dessa lavhedar äro alltid mer eller mindre sönderspruckna och vinderoderade och h. o. d. avbrutna av fläckar av naken torv, ofta t. o. m. av stora erosionsytor. I höljornas kanter kan växa *Andromeda* — *Cetraria Delisei* — ass. och *Rubus chamaemorus* — *Sphagnum* — ass., men det mesta av höljorna intages av *Eriophorum vaginatum* — associationer (*Eriophorum vaginatum* — *Sphagnum Lindbergii-balticum*¹ — ass., mera sällan naken *Eriophorum vaginatum* — ass. eller *Eriophorum vaginatum* — *Amblystegium fluitans*² — ass.). Ibland kunna motsvarande *Carex rostrata* — associationer vikariera. De största höljorna intagas i mitten av öppet vatten, kantat av rena *Amblystegium*- eller *Sphagnum Lindbergii-balticum* — associationer som övergång till *Eriophorum vaginatum* — associationer. Någon gång kan även *Martinellia paludicola*² ersätta de nyssnämnda mossorna.

Om den progressiva utvecklingens förlopp kan icke råda något tvivel. Det är i huvudsak detsamma som den av DU RIETZ skildrade utvecklingsförloppet i Torne Lappmark (DU RIETZ 1921 p. 10), d. v. s. från öppet

¹ Det. E. MELIN. De hemförda proven innehöllo båda arterna blandade, men mest *Sph. Lindbergii*. Associationsnamnet är blott provisoriskt, tills frågan om de båda arternas fördelning i höljorna blivit närmare utredd. Möjlig föreligga två skilda *Eriophorum vaginatum* — *Sphagnum* — associationer.

² Det. H. W. ARNELL.

vatten över *Sphagnum*- eller *Amblystegium*- mattor och *Eriophorum vaginatum* — associationer till *Empetrum* — *Sphagnum fuscum* — ass. och vidare, alltefter- som *Sphagnum fuscum* — tuvorna växa i höjden, över *Empetrum* — *Dicranum elongatum* — ass. till lavhedrar av olika slag, i vilka sedan vinderosionen griper in, sannolikt underlättad av sönderfrysning vintertiden av de renblåsta tuvtopparna. Sedan vinderosionen väl skapat nakna torvtytor, kan även regnvattnet göra sitt till, som tydliga små erosionsrännor i torven visa. Och när nedbrytningen fortskridit ända till bildandet av större dyhöljor med öppet vatten, kan även en verklig strand-erosion spela en viss roll, som de nakna erosionsstränderna och h. o. d. ute i vattnet kvarstående nakna torvöar visa. I höljorna börjar sedan den progressiva utvecklingen på nytt med de submersa mossmattorna.

Men det är ingalunda alltid utvecklingen får fortskrida ostörd i detta stora kretslopp. Den växande *Sphagnum fuscum*-mattan växer som bekant alltid ojämnt och de efterblivna partierna kunna liksom i de sydsvenska högmossorna dränkas och direkt övergå till små höljor med de ovannämnda *Andromeda* — associationerna. Dessa kunna antingen omedelbart växa vidare och återgå till *Empetrum* — *Sphagnum fuscum* — ass. eller dränkas ytterligare och ersättas av *Eriophorum vaginatum* — *Sphagnum Lindbergii-balticum* — ass., som sedan i sin ordning börjar växa starkare och tydligen åtminstone ofta via *Andromeda* — *Cetraria Delisei* — associationen återgår till *Empetrum* — *Sphagnum fuscum* — ass. Detta utvecklingsförlopp, som med lätthet kan kontrolleras — och upprepande gånger har kontrollerats — genom grävningar i torven, är tydligen en direkt parallell till de sydsvenska högmossarnas regeneration.

Skematiskt framställda te sig huvuddragen av de ifrågakvarande mossarnas utveckling som fig. 1 visar.

Växtbiologiska Institutionen, Upsala, februari 1923.

Deflation

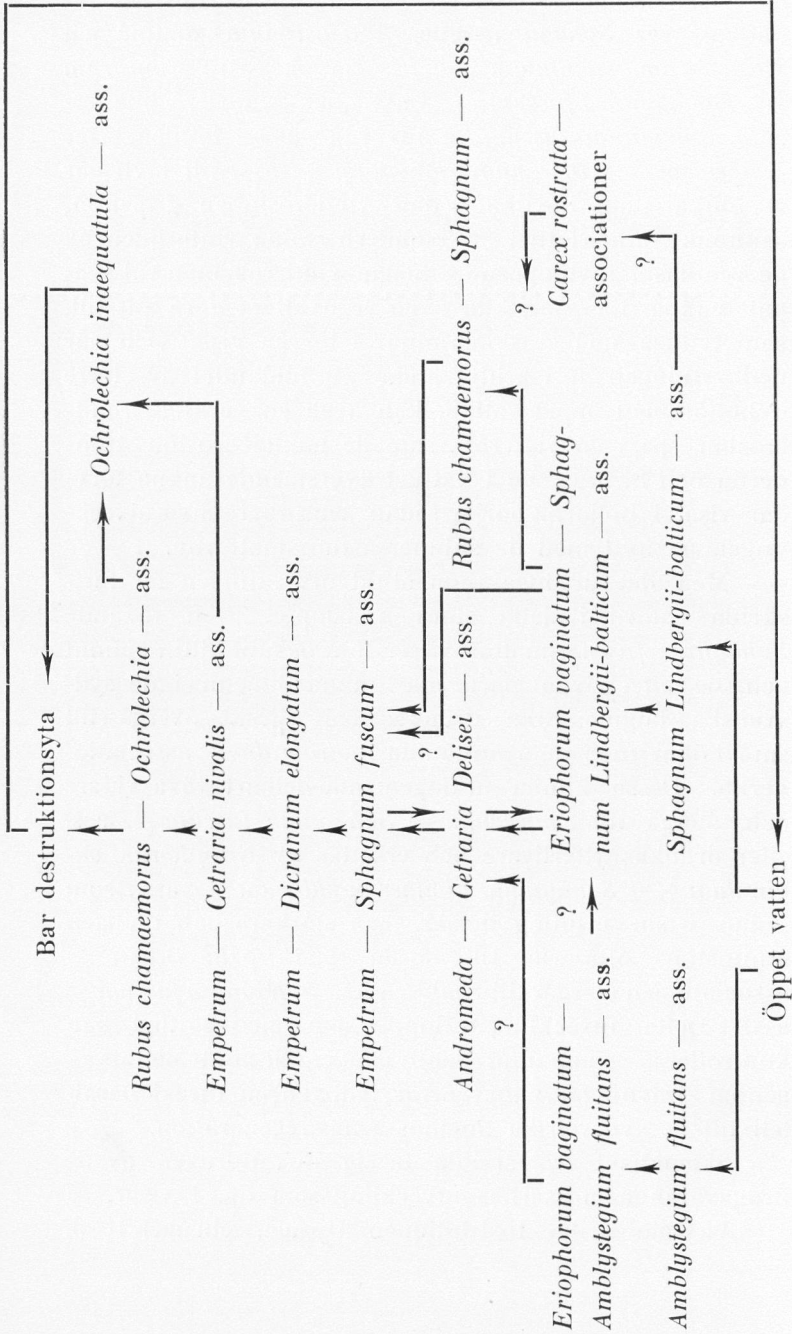


Fig. 1. Schematisk framställning av associationernas normala succession i Suorvaområdets högmossar.

Ytterligare några norrländska växtlokaler.

AV CARL TH. MÖRNER.

Då här nedan icke annat uppgives, är iakttagelsen gjord under resa sommaren 1922. Nomenklaturen i enlighet med Lunda-förteckningen 1917.

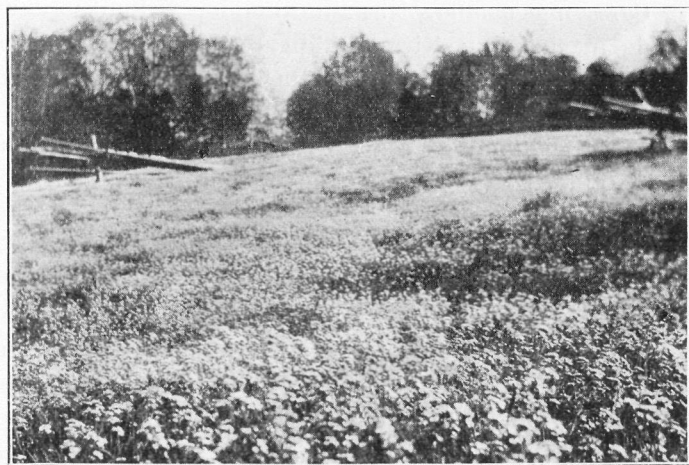


Fig. 1. *Arabis arenosa*-bestånd. Sollefteå juni 1911.

Foto. C. Pleijel.

Angelica Archangelica. Se under *Rheum rhaponticum*!
Arabis arenosa * *suecica*. Detta i ett tidigare meddelande (1920) använda namn rättas härmed till: *Arabis arenosa*! Denna lilla örts förmåga att »rent av vara karaktärsgivande för landskapsbilden under dess egentliga blomningstid» illustreras av vidstående bild, efter foto av Apot. C. Pleijel, Sollefteå i juni 1911.

Botrychium Matricariae. Nb: Neder-Kalix s:n, Karlsborg (efter anvisn. av Postm. L. Nordfjell), 1917.

Brassica campestris. Nb: Korpilombolo, Tärändö, Lovikka, Junosuando. T. lpmk: Vittangi (redan anmärkt av S. Birger 1909), Svappavaara, Ned. Soppero.

Bromus inermis. Nb: Elfsbyn.

Bunias orientalis. Hls: Färila s:n, Kyrkobyn.

Campanula patula. Vb: Gammelstad (enl. uppgift av Apot. R. Roos m. fl.). Nb: Haparanda-trakten; Kuusijärvi, kronotorpet invid Juomuatisjärvi, Pello (samtliga i Över-Torneå s:n). T. lpmk: Svappavaara; Jukkasjärvi (å södra Torne-elvstranden, mitt för kyrkobyn).

Carex macloviana. Nb: Junosuando. T. lpmk: Junosuando masugnsby; Kiruna (tidigare anmärkt därstädes av H. Simmons 1910), nu iakttagen på trottoar till en av »stadens» huvudgator!

Chaerophyllum Prescottii. Nb: Pajala kyrkoby. Denna lokal utfyller i viss mån luckan mellan dem vid Jarhois i S och vid Aarevaara i N.

Vid inspektion av de 3 fyndorterna från år 1917 (förf.) — vid Jarhois, Pello och Nestenkangas — anträffades nu i de rikligt utbredda bestånden även mycket storväxta individ (höjd: 1 m och däröver!), där växten spritt sig in på gödslad mark (t. ex. i kornåker). S om Nestenkangas iaktogs växten ej, trots ganska flitigt letande, vid Svansten och Juoksengi samt å mellanliggande sträckor intill landsvägen.

Chamaenerion angustifolium flor. alb. Nb: Mellan Bränna (Över-Kalix) och Rödupp (1917), mellan Pello och Nestenkangas; i Pajala-trakten (enl. uppgift av Veter. U. Floderus).

Cirsium heterophyllum flor. alb. Nb: Matarengi (Över-Torneå) på elvbrinken (vid »badstället»).

Cypripedium Calceolus. Vb: Neder-Luleå s:n, å Sunderbyns mark, 3 km SO om Tortesmyren (enl. uppgift av Häradsh. N. Johansson).

Dianthus superbus. Om denna arts nordliga utbredningsområde inom Sverige är publice löga känt. I Linnés Flora lapponica 1737 heter det (enl. Th. M. Fries' översättning): »I Torneå lappmark togs en gång denna växt, som i Sverige är sällsynt, men i Finland ytterst vanlig». Backman o. Holm angiva: »Neder-Torneå sn», utan vidare specificering. En enstaka verklig lokaluppgift finnes i facklitteraturen, nämligen S. Birger's (1909): »Nb. Rikl. vid Vuono i närheten av Haparanda (enl. Dagens Nyheter d. 20/9 1904)». Byn Vuono ligger 4 km W-ut från Haparanda. Våra 3 större offentliga herbarier (U., L., St.) innehöllo ännu i sept. 1922 intet enda ex. från säkert svensk mark — sådana förlågo endast från »Torneå» (Turdfjell 1819, O. R. Fries 1858) samt från »Torneå kyrkogård» (Alm. o. Reuterskjöld 1879).

Härmed kunna angivas ytterligare 4 Norrbottenlokaler.

a) Å ön Kraseli (4 km S-ut fr. Haparanda), NW-sidan. Besöktes av förf. med Stud. T. Hörberg som anvisare. Riklig förekomst (i sällskap med bl. a. *Phleum alpinum*, *Milium effusum*, *Veronica longifolia*, *Botrychium Lunaria*) inom ett bälte mellan å ena sidan den nedanför befintliga strandvegetationen, å andra sidan högre beläget, sandigt parti med xerofiler.

b) I närheten (c:a 100 m NO om) gränsröset n:r 63 (enl. inhuggen siffra, n:r 58 enl. »karta över Norrbottens län»), 3 km N om Haparanda, invid tvärvägen till Torneå. Besöktes med samma följeslagare, som å föregående plats. Enstaka granna tuvor å starkt begränsat område. Här, liksom å förutnämnda plats, var växten i full blomning (medio av juli); från båda stälлена medtogos ex. för ovannämnda, offentliga herbarier.

c) Vid Haparanda å steril sandbacke strax W om (svenska) Neder-Torneå församlings kyrka; området numera införlivat med kyrkogården (enl. uppgift av D:r

O. Montell, som därifrån sänt levande ex. till Upsala Bot. Trädg. på 1890-talet).

d) På ön Räväsari, NW-sidan; c:a 17 km WSW om Haparanda (enl. sistnämnde sagesman).

Equisetum hiemale. Vb: Mellan Bjurträsk och Norsjö kyrkoby (1917).

Fagopyrum sagittatum. Ett helt litet ex., av Apot. Enander funnet i bergskreva invid Luleå (determ.: Doc.



Fig. 2. Fält med *Galeopsis speciosa*. Skellefteå 4 juli 1922.

Foto. P. Pedro-Andersson.

G. Samuelsson). Bohveteskal (lätt nog innehållande enstaka, oskadad frukt) hava, som bekant, användning som förpackningsmaterial. I sådant är antagligen origo att söka!

Galeopsis speciosa. Ett ansenligt åkerfält utanför Skellefteå stad företedde (i början av Juli) en säregen vegetationsbild, sådan som eljest ej mött förf:n. På visst avstånd kunde man ej ana sig till, varav den jämnt uppkomna, färgpraktiga »grödan» bestode. På närmare håll avslöjade sig densamma som hampdån, så tät- och högväxande, att till en början avsiktligt kulturförsök

antogs föreligga för något praktiskt syfte (t. ex. utvinnande av textilfiber). Vederbörlig förfrågning ledde emellertid till den upplysningen, att denna imposanta »renkultur» var sua sponte tillkommen å fältet, vilket föregående höst burit potatis utan att därefter ansas. Bilden är, på förf:s begäran, tagen av Apot. P. Pedro-Andersson (4/7 1922).

Galium triflorum. Mpd: Borgsjö s:n på S-slutningen av Bergåsen (efter anvisn. av Fröken Anna Modin).

Gentiana nivalis. Nb: Korpilombolo, på själva kyrko-backen!

Geranium silvaticum flor. alb. Nb: Sattajärvi (1917).

Lathyrus pratensis. Nb: Gyljen; Svansten och Kassa (i Tornedalen).

Lilium Martagon. Hls: Bergsjö s:n, Kyrkobyn (i skogsbacke intill läkarebostaden) — enl. talrika vinterståndare, iakttagna jan. 1923.

Lyonia calyculata. Nb: Hietaniemi s:n, invid elfstranden nedanför berget Luppjo, mellan jv.-anhalterna Luppjo och Alkullen (enl. meddel., åtföljt av foto över beståndet, av Jägm. H. Fogelström).

Över-Torneå s:n, a) Vid utstakade väglinjen till Jänkisjärvi, knapt 1 km från avgreningsstället å landsvägen Matarengi—Korpilombolo, d. v. s. c:a 1 km S om Juomuatisjärvis S-ända (enl. meddel. av Jägm. S. Cederberg).

b) På Torne-älvstranden c:a 1 km S om Nestenkangas (enl. meddel. av Fil. kand. A. Hannerz).

c) Vid Olkamangi (enl. meddel. av Jägm. H. Fogelström).

d) Vid Pentäsjoki, c:a 2 km S om rågången mellan Pajala och Över-Torneå socknar. »Förekomsten var den rikaste, jag sett: ett område om c:a 1 har var talrikt bevuxet med *Cassandra*», omförmäler meddelaren, Jägm. H. Fogelström.

Dessa båda sistnämnda lokaler äro av alldeles sär-

skilt intresse såsom sammanknyttande den förut så isolerade Pentäsjärvi-lokalen (S. Birger 1904) med Tornedalens rad av fyndorter, allra närmast med den ovan anförda vid Nestenkangas!

[Utförligare arbete över denna växts utbredning etc. är alltjämt under förberedelse].

Mulgedium alpinum. Ång: Nyåker, endast c:a 50 m från jv.-stationshuset (!), vid v. sidan av stora färdevägen N-ut (1919).

F. ö. ovanligt rika bestånd sedda i samma trakt, både N-ut (Bjurholm) och S-ut (Nordmaling).

Mulgedium sibiricum. Nb: Ön Vähäsaari i Torne älf, mittför Matarengi (levande ex. förf. företedda av D:r B. Korsell).

Poa Chaixii. Jtl.: Ragunda, i hotellparken invid Hammarforsen (efter anvisn. av D:r Hj. Erfass).

*Polemonium *campanulatum flor. alb.* Nb: Uti sällskap med *Dianthus superbus*, i närheten av gränsröset n:r 63 (se härovan!)

[I Karesuando förekom vanliga, blåblommiga former till prydnad insatt i stugorna].

Pyrola media. Nb: Mellan Haapakylä och Ruokojärvi (i Över-Torneå s:n), å flera ställen. Detta enligt dagboksanteckning, vid vars nedskrivning förf. likväl saknade kännedom om förekomsten (i Finland) av den över huvud taget snarlika hybriden *minor* × *rotundifolia* (Hjelt). Enär material ej tillvaratagits, som kunnat vidare studeras, innebär uppgiften sålunda, att här iakttagna exemplar äro att räkna till endera av nämnda tvenne — för ifrågavarande landsdel — var för sig anmärkningsvärda *Pyrolae*.

Quercus robur. Ång: Skog s:n. Egendomen Fant-skogs ansenliga, numera förfallna park hyser — med avseende fäst på den nordliga breddgraden — storvuxna ekar, av vilka en med 174 ctmrs omkrets, vid brösthöjd (1919).

[I samma park äro *Dianthus barbatus* och några andra perenna prydnadsväxter förvildade].

Rheum rhaponticum = vanliga matrabarbern odlas allmänt och framgångsrikt i Norrbotten, såsom iakttagits ända uppe i Vittangi och Karesuando.

Ej sällan ser man ock *Angelica Archangelica* planterad vid gårdarna, i så fall regelbundet tätt intill vägg av manbyggnaden.

Senecio Jacobaea. Ång: Mariebergs sågverk vid Nyland (enl. av Stud. B. Nordgren företedda herb. ex.).

Sinapis arvensis. T. lpmk: Vittangi, Svappavaara, Ned. Soppero.

Tetragonolobus purpureus = Brun klöverärt eller Sparrisärt (hemland: S. Europa) iakttagen, med yppig fruktsättning, som köksväxt å vanligt, öppet trädgårdsland i Matarengi (Över-Torneå).

Thymus Chamaedrys. Mpd: Borgsjö s:n, Ljunggården (efter anvisn. av Fröken Anna Modin). Denna terräng är förut bekant för fyndet av *Ajuga reptans* (H. Hesselman).

Tricholoma pubifolium L. Romell. Se noten nedan!

Trifolium hybridum. T. lpmk: Svappavaara.

Triticum caninum. Vb: Vid landsvägsbron över Vindelälven (nära Ekorrsele), 1919. Nb: Pajala kyrkoby.

Veronica longifolia. Kännedom — av efterföljare utvidgad — om rikliga förekomsten utmed Kalix-, Sangis- och Torneälvarna ägde redan O. Rob. Fries (1858)¹. Arten är anträffad även vid Muonio älv, upp till Muonionalusta (S. Birger 1904), av förf. invid samma älv

¹ Av förf., stadd på velocipedfärd: Matarengi—Korpilombolo—Tärändö—Junosuando—Vittangi—Svappavaara, är växten sedd, praktiskt taget, under hela vägen (vid och i närheten av gårdarna).

Detsamma kan sägas vara fallet med den vita skivsvampen *Tricholoma pubifolium* L. Romell (sedd även i Haparanda-trakten, å båda de besökta *Dianthus superbus*-lokalerna) — allt i juli månad.

ännu nordligare (Karesuando), och vid Lainio älv (Ned. Soppero). R. Sterners uttalande (1922, s. 364): »In the east of Sweden the species is found as far as the river Torneälv [in the north]», är alltså något knappt tilltaget, åtminstone i belysning av vår nuvarande kännedom.

Viburnum Opulus. Vb: Neder-Luleå s:n, Klöverträsk (enl. uppgift av Häradsh. N. Johansson).

Volvaria speciosa Fr. Ång.: Bjurholm (1919). Nb: Elfsbyn (därstädes hållen för att vara »champignon»). Båda gångerna i juli månad.

Litteratur.

- BACKMAN, C. J., o. HOLM, V. F. Elementarflora över Västerbottens och Lapplands fanerogamer etc. Luleå 1878.
- BIRGER, S. Vegetationen och floran i Pajala socken etc. Ark. f. botanik, Bd 3, n:o 4 (1904).
- , Växtlokaler från Norrland och Dalarna. Sv. Bot. Tidskr. 1909, S. (143)—(158).
- FRIES, O. Rob. Om trakten mellan Torneå- och Calix-elfvars nedre lopp i växtgeografiskt hänseende. Bot. Not. 1858. S. 153—170.
- , TH. M. Skrifter av Carl von Linné. I. Flora lapponica, översatt till svenska språket. Upsala 1905.
- HESSELMAN, H. *Ajuga reptans* L. funnen i Medelpad. Sv. Bot. Tidskr. 1920. S. 349.
- HJELT, HJ. *Conspectus florae fennicae*. Vol. 5, del IV Rosaceae — Solanaceae. Acta soc. pro f. et fl. fenn. Bd 41 (1915—1919). S. 353.
- MÖRNER, C. TH. Botaniska anteckningar från Norrlandsfärder 1916—1919. Bot. Not. 1920. S. 33—40.
- , Några östliga växter å svensk mark. I. *Chaerophyllum bulbosum* L. var. *Prescottii* (DC.) Fr. — — — Acta florae Sueciae. Bd 1 (1921). S. 163—184.
- SIMMONS, H. Floran och vegetationen i Kiruna. Lund 1910 (ingående i: Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland, anordn. av Luossavaara-Kiirunavaara A. B.).
- STERNER, R. The continental element in the flora of south Sweden. Geograf. ann. 1922. S. 221—444.

Porphyra linearis Grev. vid Norges västkust.

AV G. EINAR DU RIETZ.

Den 23 april 1919 fann jag på den fritt exponerade västsidan av ön Fedje i norra Hordaland (V. Norge) klipporna ovanför den på de exponerade västnorska strandklipporna sällan felande *Porphyra umbilicalis*-associationen överdragna av en från denna starkt avvikande algassociation, vilken vid närmare undersökning visade sig bestå av *Porphyra linearis* Grev. Senare fann jag samma association även på ön Stolmen i södra Hordaland. Då detta fynd ur flera synpunkter är av rätt stort intresse, vill jag, ehuru bearbetningen av mitt västnorska algmaterial ännu är långt ifrån avslutad, redan nu lämna ett meddelande om detsamma.

Porphyra linearis Grev. (1830 p. 170 tab. 18) har sedan gammalt varit en omstridd art. En del författare ha nämligen sökt göra gällande, att den endast skulle vara en juvenil vinterform av *P. umbilicalis* (L.) J. Ag. (jfr t. ex. THURET i LE JOLIS 1864 p. 99, HARVEY 1871 pl. 211 fig. 2, ROSENVINGE 1909 p. 60—62 och COTTON 1912 p. 131—132). Den motsatta åsikten har bl. a. hävdats av J. E. ARESCHOUG (1850 p. 180), J. G. AGARDH (1882—83 p. 71—72) och KYLIN (1907 p. 111), vilka betrakta den som en god art.

För min egen del kan jag ej annat än ansluta mig till den sistnämnda uppfattningen. Såväl på Fedje som på Stolmen avlöstes *P. linearis*-associationen nedtill vanligen av den typiska *P. umbilicalis*-associationen; gränsen var emellertid alltid fullkomligt skarp och några övergångsformer mellan de båda arterna observerades icke.

Att *P. linearis* icke är blott och bart en vinterform av *P. umbilicalis* framgår ju redan därav, att den är fullt samtidig med den typiska *P. umbilicalis*. Att den icke heller är en på grund av det större avståndet till havsytan förkrympt form av *P. umbilicalis* framgår av bristen på övergångsformer i gränzonen mellan de båda associationerna. — Det förefaller i själva verket icke alldeles osannolikt, att uppfattningen om *P. linearis* som en modifikation av *P. umbilicalis* åtminstone delvis kan återföras till en förväxling mellan verklig *P. linearis* och ungdomsformer av *P. umbilicalis* (jfr AGARDH l. c. p. 72).

Från *P. umbilicalis*¹ är *P. linearis* lätt skild genom den enkla, smala och jämbreda bålen, vilken ligger tätt fastklustrad vid klipporna. De hemförda exemplaren ha en längd av mellan 3 och 10 cm och en bredd av 2—5 cm. De äro vanligen svagt vågiga, vid basen i regel hastigt tillspetsade och med kort (1—2 mm.) skaft. Färgen var i naturen grönbrun; egendomligt nog ha de pressade exemplaren antagit en rätt stark röd färg. De överensstämma väl med KYLINS exemplar från Bohuslän i Upsalamuseet och med figurerna hos GREVILLE (l. c.) HARVEY (l. c.) och KÜTZING (1769 t. 79).

P. hiemalis Kylin (l. c. p. 112) anses av ROSENVINGE (l. c.) icke vara skild från *P. linearis*. Själv känner jag den blott genom original-exemplaren i Upsalamuseet. Dessa äro insamlade av SOPHIE ÅKERMARK på Stora Varholmen i februari 1866 och av KJELLMAN vid Lysekil i december 1874 och januari 1875. De skilja sig från *P. linearis* väsentligen genom större dimensioner

¹ *P. umbilicalis* tages här i KYLINS trängre begränsning, sålunda ej omfattande *P. laciniata* (Lightf.) Ag. Även *P. umbilicalis* sens. strict. synes mig emellertid möjligen bestå av två arter, den ena mera bredflikig, styv och upprät, den andra mera smalflikig, slankig och nedliggande. Båda formerna spela stor roll i norska västkustens *P. umbilicalis*-bälte. Jag hoppas senare få tillfälle att återkomma till denna fråga.

(6—25 cm långa och 1—6 dm breda enligt KYLIN l. c.). De bredare exemplaren ha därjämte i regel en mera rundad, ibland t. o. m. hjärtlik bas. De smalare (jfr t. ex. KYLIN l. c. Taf. 3 fig. 2 c och d) synas mig emellertid nästan omöjliga att säkert skilja från *P. linearis* (betr. sporocarpierna jfr ROSENVINGE l. c.). Professor KYLIN, som vid uppställandet av *P. hiemalis* ej hade haft tillfälle att själv se den i naturen men sedermera vid flera tillfällen iakttagit den i Bohuslän under december och januari (jfr KYLIN 1912 p. 3—4), har haft vänligheten att meddela mig, att han därvid kommit till den uppfattningen, att *P. linearis* och *hiemalis* icke kunna upprätthållas som skilda arter. Jag tvekar därför icke betrakta *P. hiemalis* blott som en väl utvecklad vinterform av *P. linearis*, vilken sannolikt kommer att anträffas även i Vestlandskustens *P. linearis*-ass. under vintern.

Efter allt att döma är *P. linearis*-associationen ett regelbundet ingående led i de exponerade strandklippornas zonation på Vestlandskusten. Likafullt har den hittills totalt undgått algologernas uppmärksamhet [den enda uppgiften om *P. linearis*' förekomst i Norge, nämligen hos KLEEN 1874 (p. 23: »*P. laciniata* f. *linearis* Grev: Vid Bodö bryggor i juni»), torde kanske snarare vara att hänföra till ungdomsformer av *P. umbilicalis*]. Orsaken ligger tydligen däri, att den är en utpräglad vinterassociation, som redan i början av sommaren är fullständigt försvunnen. Egendomligt nog har nämligen norska västkustens vinteralgvegetation ända till de sista åren förblivit så gott som okänd. En av de mest drastiska illustrationerna härtill lämnar *Fucus distichus* L., om vars förekomst vid Vestlandskusten det första meddelandet lämnades år 1913 (NORUM 1913 p. 138). Våren 1919 kunde jag konstatera, att *Fucus distichus*-associationen är normalt zonbildande på starkt exponerade klippor längs hela Vestlandskusten åtminstone norr om Hardanger (jfr nedan); de fertila *F. distichus*-skotten dö

emellertid bort redan i maj och de under sommaren ensamt kvarlevande skottbaserna och sterila skotten torde ha tagits för dvärgformer av *F. vesiculosus*.

Porphyra linearis-associationen synes vara mycket starkt ekologiskt specialiserad; den förekommer blott i en zon av högst några meters höjd. På västsidan av Fedje bildade den d. 23 april 1919 en zon av $\frac{1}{2}$ —1 meters höjd mellan *Verrucaria maura*-zonen och *Porphyra umbilicalis*-zonen. Den senare var här c:a 2 meter hög och följdes nedåt av en zon med *Fucus distichus*-ass., en med *Gigartina mamillosa*-ass. och en med *Alaria esculenta*-ass. Tyvärr omöjliggjorde den grova sjön ett mera ingående studium av zonation. *P. linearis*-associationen bestod uteslutande av *P. linearis*, vilken i regel var täckande. Den var ännu rätt frisk.

Även på Stolmen var *P. linearis*-associationen normalt zonbildande på de exponerade klipporna. Den var här d. 26—30 april (samma år) stadd i hastigt bortdöende; blott undantagsvis anträffades den någorlunda väl bibehållen. I början av juni besökte jag åter samma lokaler; av *P. linearis*-associationen återstod då blott ytterst tunna, hoptorkade, vita hinnor h. o. d. på klipporna.

På Stolmen ingick *P. linearis*-associationen i följande zonationsserie, vilken torde vara den normala på starkt exponerade klippstränder i Hordaland (norrut inträda redan utanför Sogn andra förhållanden, i det *Fucus vesiculosus*- och längre norrut även *F. inflatus*-former¹ börja spela en framträdande roll även i de starkt exponerade strandklippornas zonation). Jag meddelar den

¹ I motsats mot åtskilliga nutida algologer anser jag *Fucus distichus* vara en från *F. inflatus* väl skild art. Denna uppfattning är grundad på ett jämförande studium av de båda arterna i naturen på talrika lokaler längs norska västkusten från Hardanger till Lofoten. Jag skall i annat sammanhang återkomma till de skandinaviska *Fucus*-formernas systematik

här i korthet, därför att den skiljer sig betydligt från alla tidigare uppgifter i litteraturen (uppgifterna om zonationen på exponerade stränder i den skandinaviska algglitteraturen motsvara i regel förhållandena på tämligen starkt exponerade stränder, icke på de starkast exponerade).

1. Zon med *Verrucaria maura*-ass.
2. Zon med *Porphyra linearis*-ass., ibland alternerande med *Bangia fuscopurpurea*-ass. (i denna ibland enst. *Porphyra linearis*).
3. Zon med *Porphyra umbilicalis*-ass.
4. Zon med *Balanus balanoides*-ass. (med blott enst. alger, föga bred, saknas ställvis).
5. Zon med *Fucus distichus*-ass.
6. Zon med alternerande *Gigartina mamillosa*-ass. och *Corallina officinalis*-ass. (den senare tilltagande på den förras bekostnad med stigande exposition).
7. Zon med *Alaria esculenta*-ass. (fortsätter så långt ned man kan se).

På dessa ståndorter var *Porphyra linearis*-associationen bäst utvecklad. Den kunde nå en vertikal utsträckning av intill 2 m. Dess övre gräns uppskattades till c:a 6—7 m. över medelvattenlinjen.

På något mindre exponerade lokaler var den sämre utvecklad och förekom ofta blott fläckvis, även här ofta alternerande med *Bangia fuscopurpurea*-ass. Den gränsade här i regel direkt till *Balanus balanoides*-zonen. Samtidigt med *Porphyra umbilicalis*-zonen försvinner även *Fucus distichus*-associationen, vars plats intages av *Callithamnion arbuscula*-ass. och ibland av *Ceramium acanthotum*-ass., *Himantalia lorea*-ass. börjar spela en allt större roll i zon 6 och *Alaria*-associationen undantränges nedtill av *Laminaria digitata* (*f. stenophylla*)-ass. och ännu längre ner av *Laminaria scoparia*-ass.

På ännu mindre exponerade lokaler försvinner *Porphyra linearis*-associationen alldeles. I de skyddade strändernas zonation motsvaras zon 5 av *Fucus vesiculosus*-

zonen (inklusive de allra mest skyddade strändernas *Ascophyllum nodosum*-ass.) och zon 6 av *Fucus serratus*-zonen (i stort sett).

Liksom *Porphyra umbilicalis*-associationen är tydligen *P. linearis*-associationen för sin existens beroende av stänket på de exponerade stränderna. Men i motsats mot den förra (vilken blott i zonens övre del dör bort och nedtill fortlever över hela sommaren) kan den icke längre fortleva, då frampå vårsidan vädret börjar bli mindre stormigt och samtidigt med stänkets allt långvarigare uteblivande även solskensdagarnas starka uttorkning börjar göra sig gällande.

Tyvänn kunde jag ej säkert konstatera, om *P. linearis*-associationen, som väl är sannolikt, spelar en motsvarande roll även på Vestlandskustens nordligare delar; då jag i maj bereste dessa, var redan *Porphyra umbilicalis*-zonens övre del alldeles intorkad och en säker bestämning av de vitnade *Porphyra*-hinnorna så gott som omöjlig.

I Sverige är *P. linearis* redan av ARESCHOUG (l. c.) funnen i Bohuslän i trakten av Fiskebäckskil och av KYLIN (l. c.) i april 1906 återfunnen därsammastädes. Förutsatt att den ovan framställda tolkningen av *P. hiemalis* (= *P. vulgaris* KJELLMAN 1878 p. 11) som en luxurierande vinterform av *P. linearis* är riktig, synes *P. linearis*-associationen under vintern även här uppträda zonbildande. KJELLMAN beskriver sin *Porphyra*-formation som intagande en bredd av 1—1,5 m. (jfr även KYLIN 1907 p. 220); hans beskrivning hänför sig tydligen till måttligt exponerade lokaler, t. ex. Stångehuvud (de starkast exponerade lokalerna torde i denna skärgård i regel ej vara tillgängliga under vintern). Liksom på de svagare exponerade klipporna på Stolmen (se ovan) synes *P. linearis*-zonen här uppträda utan en angränsande *P. umbilicalis*-zon (beträffande dennas förekomst vid svenska västkusten jfr KYLIN 1907 p. 220—221). — Sedermera

har *P. linearis* utdelats som nr. 68 i D. HYL MÖS exsiccaturverk »Skandinavische Meeresalgen» från Varberg (25. 1. 1915, en mycket liten form).

På Clare Island vid Irlands västkust synes enligt COTTON (l. c. p. 27 och 131) *P. linearis*-associationen uppträda på alldeles samma sätt som i Norge. Enligt COTTON uppträder den först i oktober, börjar redan i mars dö bort och är redan i april försvunnen utom »in lower and shaded places». Det västnorska klimatet synes sålunda tillåta den att kvarleva längre än på Irland. Den är vidare enl. COTTON »usually quite distinct from the normal *Porphyra* association, and forms a band above it»; trots detta anser COTTON, att *P. linearis* endast »represents sporelings of *P. umbilicalis*, which at that season are elongated and tapering». Han omnämner emellertid även, att »sporelings of the latter often develop directly into broad frondose thalli». — Zonbildande uppträder *P. linearis*-associationen även här blott på exponerade ställen.

Från Färöarna, Island och Grönland, vilka länders algvegetation ju är väl känd, är någon *P. linearis*-zon icke beskriven. Det synes emellertid icke uteslutet, att orsaken här kan vara densamma som i Norge.

Växtbiologiska Institutionen, Upsala, December 1922.

Zusammenfassung.

Porphyra linearis Grev. wurde vom Verfasser Ende April 1919 auf exponierten Meeresfelsen auf den Inseln Fedje und Stolmen in Hordaland (West-Norwegen) assoziations- und zonenbildend gefunden. Die *P. linearis*-Ass. bildete eine Zone von 1—2 Meter Höhe oberhalb der *P. umbilicalis*-Zone, also ganz wie COTTON die Verhältnisse auf Clare Island beschrieben hat. Sie ging schon in Mai ganz zu Grunde. Eine *P. linearis*-Zone war früher aus Norwegen nicht bekannt. Wahrscheinlich ist sie aber ein normaler Glied in der Zonation der exponierten westnorwegischen Meeresfelsen und wurde nur des frühzeitigen Absterbens wegen bisher übersehen.

P. linearis ist nach der Meinung des Verfassers eine gute Art, nicht, wie mehrere Verfasser behauptet haben, eine Form von *P. umbilicalis*. Sie kommt gleichzeitig mit *P. umbilicalis* vor und Übergänge wurden an der Grenze zwischen den beiden Assoziationen nicht beobachtet. *P. hiemalis* Kylin wird vom Verfasser — in Übereinstimmung mit der jetzigen, auf spätere Naturbeobachtungen gegründeten Ansicht des Autors der Art — als eine Form von *P. linearis* betrachtet.

Literaturverzeichnis.

- AGARDH, J. G., Till Algernas Systematik. Tredje afdelningen. — Lunds Univ. Årsskr., XIX. Lund 1882—83.
- ARESCHOUG, J. E., Phycæe scandinavicae marinae. — Upsaliae 1850.
- COTTON, A. D., Clare Island Survey. Part 15. Marine Algae. — Proc. Roy. Irisch Acad., XXXI. Dublin 1912.
- GREVILLE, R. K., Algae britannicae. — Edinburgh 1830.
- HARVEY, W. H., Phycologia britannica. Vol. IV. Ed. 2. — London 1871.
- KJELLMAN, F. R., Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skager Rack. — Bih. K. Vet.-Ak. Handl., 5: 6. Stockholm 1878.
- KLEEN, E., Om Nordlandens hög्रे hafsalger. — Övers. K. Vet.-Ak. Förh. 1874. Stockholm 1874.
- KÜTZING, F. T., Tabulae phycologicae. Band XIX. — Nordhausen 1869.
- KYLIN, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. — Akad. Abhandl. Upsala 1907.
- , Über einige Meeresalgen bei Kristineberg in Bohuslän. — Ark. f. Bot., 12: 10. Stockholm 1912.
- LE JOLIS, A., Liste des Algues marines de Cherbourg. — Mém. soc. sci. nat. Cherbourg, 10. — Paris et Cherbourg 1864.
- NORUM, E., Brunalger fra Haugesund og omegn. — Nyt Mag. f. Naturvid., 51: 2. Kristiania 1913.
- ROSENINGE, L. K., The marine Algae of Denmark. Part I. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7 Række, Naturvidensk. og Mathem. Afd., VIII: 1. København 1909.

Smärre notiser.

Svar på en kritik.

En av undertecknad skriven redogörelse för en undersökning över »De viktigaste ogräsarternas olika frekvens och relativa betydelse som ogräs inom Sverige», utgiven som ett meddelande (239) från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, har av Herr HÅRD AV SEGERSTAD fått en mycket omild kritik i häftet 6 av Botaniska Notiser för förra året. Denna kritik synes kräva några ord till svar från min sida.

Att jag ej i någon större mån kände mig nedslagen av, vad den kritiserande haft att säga om mitt arbetes »negativa förtjänster», torde nog alla de lätt finna förklarligt, vilka bättre än Herr HÅRD AV SEGERSTAD förstått, vad detta arbete i verkligheten har rört sig om. Jag kan gärna erkänna, att kritiken tvärtom var rätt lustig att läsa, nämligen därför att den innehöll just precis, vad jag väntade skulle komma, i den händelse någon ur yngre akademiska kretsar skulle komma att ägna min avhandling någon uppmärksamhet. Jag har ofta tyckt mig märka, att dessa våra yngre vetenskapsmän lida av en viss brist på både förmåga att kunna och vilja se en fråga från praktisk synpunkt. I varje fall har nu en betänklig oförmåga i detta hänseende tydligen legat till grund för den av Herr HÅRD AV SEGERSTAD levererade kritiken.

Han har, i korthet sagt, fullkomligt missförstått, vad min utredning och mina kartor skulle ha till ändamål att visa. Men detta är ej mitt fel. Ändamålet med mitt arbete var nämligen angivet först, så tydligt det gärna var möjligt, i själva titeln på avhandlingen, och för all säkerhets skull preciserade jag det också ytterligare i texten, sid. 5, där jag säger: »Det inses här utan vidare, att, såsom arbetet sålunda har planlagts, resultatet av utredningen ingalunda har klarlagt de resp. växternas utbredning i floristiskt hänseende i vårt land, utan blott har givit ungefärliga uttryck för deras frekvens

och relativa betydelse som ogräs inom de skilda landsdelarna». (Spärrat här).

Trots detta bestämda angivande av arbetets art har emellertid Herr HÅRD AV SEGERSTAD vid sin kritik av detsamma påtagligen helt och hållet utgått från den felaktiga synpunkten, att utredningen och kartorna haft till syfte att visa just ogräsarternas »utbredning i floristiskt hänseende», detta och ingenting annat. Ett sådant misstag synes mig nästan oförlåtligt av honom. En vetenskapsman, som i en vetenskaplig tidskrift bedömer en annans arbete, bör ju dock väl först och främst veta, vad han talar om.

Jag skall nu här — för den kritiserandes räkning — litet närmare förklara, vad mitt ifrågavarande arbete har avsett.

Förhållandet var det, att det av vissa skäl ansågs vara av en viss vikt att få hastigt utrett, vilka växtarter hade enligt den praktiska erfarenheten största betydelsen som ogräs inom de skilda landsdelarna. Nu är det emellertid så, att en växtarts betydelse som ogräs långt ifrån uteslutande eller ens till övervägande delen betingas av, i vilken frekvens den förekommer. Vår flora räknar sålunda en hel del arter, som växa allmänt talrikt i åkrarna, men det oaktat ej äro att tillskriva någon egentlig betydelse som ogräs, detta av det skälet, att de ej uppträda som i någon nämnvärd mån vad man kallar »besvärliga». Här kan som ett exempel på sådana växter nämnas rödplisetret. Å andra sidan äro en del ogräsarter av den beskaffenheten, att de bli till mycket stor skada och förtret, även om de blott uppträda i en jämförelsevis ringa frekvens (antal på ytenheten). Såsom ett exempel på ett sådant ogräs kan nämnas ryssgubben.

Vidare är det klart, att, ifall ogräsfloran är mindre artrik, en följd därav blir den, att sådana ogräsarter, som äro relativt oskyldiga som ogräs, då kunna göra sig mera gällande såsom sådana (observera, att därför ordet »relativa» finnes i titeln på avhandlingen!), än vad förhållandet blir, där ogräsfloran är artrikare.

Av det nu sagda torde framgå, att i och för den utredning, som förelåg mig, jag ej kunde hava någon nämnvärd ledning av botanisternas undersökningar över de resp. växtarternas utbredning och större eller mindre allmänhet. Det var ju en jordbruks-praktisk fråga, som skulle utredas, och ej en botanisk. — Ja, så enkelt var det med den saken.

Skulle nu Herr HÅRD AV SEGERSTAD vilja tänka sig in i, vad jag här sagt, så förstår han kanske, vad kartorna avse

att visa. Han förstår då också, att mina kartor ej kunnat förete någon större överensstämmelse med botanisternas undersökningar över de olika växternas utbredningsområde och deras större eller mindre allmänhet; att en lägre färgvalör på kartorna ej nödvändigt betyder — det gör så dock säkerligen oftast — en mindre frekvens; att en och samma färgvalör ej alltid behöver betyda samma frekvensgrad; att frånvaron av färg på en region ingalunda nödvändigt betyder, att den ifrågasvarande växten skulle saknas eller ens vara sällsynt inom trakten ifråga, samt att, om kartornas färgläggning hade verkställts efter den synpunkten, som Herr HÅRD AV SEGERSTAD tydligen ansett borde varit den rätta, resultatet hade blivit, att nästan alla kartorna hade blivit enfärgade mörka, vilket hade blivit till föga upplysning för dem, som önskat få det ovan nämnda praktiska syftet med utredningen i någon mån uppnått.

Det misstag, Herr HÅRD AV SEGERSTAD begått, sade jag är nästan oförlåtligt. Men det är i själva verket också alldeles oförklarligt. Ty även om han — till följd av bristande eftertanke — kunde komma till den uppfattningen, att mina kartors avvikelser från de i vår litteratur förekommande floristiska uppgifterna berodde på min okunnighet om dessa eller också på materialets mindre tillförlitlighet vid min undersökning, så borde ju dock i varje fall det förhållandet, att en hel del på den odlade jorden förekommande vilda växter, såsom t. ex. jordröken, åkerförgätmigejen m. fl., ehuru de äro fullt lika allmänna och talrika där som t. ex. åkertisteln, kvickroten o. a., ej fått några kartor alls, nödvändigt ha lett hans tankar in på rätt spår. Eller har Herr HÅRD AV SEGERSTAD trott mig vara så obekant med landets flora, att jag ej skulle ha reda på t. ex. jordrökens allmänna förekomst hos oss i åkrarna? — Sannerligen vore man också böjd för att tro, att den kritiserande ej givit sig tid att ens läsa igenom de få sidorna text, jag skrivit till kartorna, ty hade han det gjort, kunde det ju svårigen ha undgått honom, att jag på mera än ett ställe framhållit (se exempelvis vid röllekan!), huru liten överensstämmelse det kan vara mellan å ena sidan en ogräsarts utbredning och frekvens samt å andra sidan dess praktiska betydelse som ogräs.

Herr HÅRD AV SEGERSTAD finner det »ofattligt», huru det åsyftade ändamålet med arbetet kunnat uppnås, när jag inlagt t. ex. de tre »åkerkålväxterna», senapen, åkerkålen och åker rättikan, på en gemensam karta. Ja, det hade nog varit omöjligt, om målet för arbetet hade varit det, som Herr HÅRD AV

SEGERSTAD menar skulle varit uppställt, men så däremot icke, när nu i stället ändamålet var det, som jag åsyftade. Vad nu beträffar orsaken till, att sammanslagningen av de tre arterna ägde rum, så har jag omtalat den på sid. 14, nämligen att allmogen i allmänhet ej skiljer på dessa växter. Att sammanslagningen också kunde företagas, utan att det åsyftade ändamålet i nämnvärd grad förfelades, förklarade jag även: de ifrågavarande växterna spela fullständigt samma roll som ogräs i åkern och måste där bekämpas på samma sätt. När de sålunda dels för praktikens män i allmänhet faktiskt gälla som en och samma växt, dels också med hänsyn till sin karaktär och sitt uppträdande som ogräs ytterst litet skilja sig från varandra, böjde jag mig gärna för nödvändigheten och sammanförde dem alla tre på en karta. — Jag skulle nu vilja fråga Herr HÅRD AV SEGERSTAD, om han också möjligen har funnit det ändamålsvidrigt, att jag ävenså har på en enda karta sammanfört alla de ogräsarter, vilka gå under gemensamma benämningen »maskros»? Enligt nyare undersökningar omfattar nämligen som bekant den linnéanska arten »*Taraxacum officinale*» en mångfald arter med mycket olika utbredningsområden. Finner Herr HÅRD AV SEGERSTAD intet anmärkningsvärt i, att dessa arter sammanförts, då finnes självklart ej heller fog för hans anmärkning rörande sammanförandet av »åkerkålväxterna», när det gällt en utredning med det utslutande praktiska syfte, som här förelegat.

Vad här ovan är sagt angående sammanslagningen av åkerkålväxterna på en gemensam karta gäller även sammanförandet av resp. baldersbrån och åkerkullan, nässeldået och hampdået, styvmorsviolen och åkerviolen samt de tre vallmoarterna.

Det kunde nog ha varit åtskilligt mera att tillägga som svar till Herr HÅRD AV SEGERSTAD, men jag förs ej i högre grad taga tidskriftens utrymme i anspråk. Slutar därför blott med ett tack till redaktören, för att plats härstädes har beretts för ovanstående rader.

Experimentalvärdet i januari 1923.

PEHR BOLIN.

Om tyskginsten i Dalsland.

På en skogsbacke, tillhörande gården Östanå södra i Holms socken nära Mellerud, växer bland *Calluna vulgaris* och *Vaccinium vitis idæa* den i vårt land numera mycket sällsynta *tyskginsten* (*Genista germanica* L.), av allmogen i trakten kallad »den gula blomman» och »den rara växten».

När denna buske, vilken, som bekant, är allmän i vissa delar av Tyskland, kom hit till Dalsland, torde icke vara fullt känt. Med hänsyn till dess användning i läkekonsten under medeltiden dels invärtes bl. a. mot sten, grus och podager samt som ett urindrivande medel i allmänhet, dels utvärtes mot allehanda svulster m. m. ligger det antagandet nära till hands, att den för läkedomsbruk blivit av munkarna hitflyttad vid den tid, då Östanå eller, som det ock kallades, Sancta Thoras kapell användes för sitt ändamål. Ginsten växer nämligen omkring en halv kilometer utanför den plats, där, att döma av de undersökningar, som förf. gjorde i de då ännu synliga resterna av grundmurarna för omkring 40 år sedan, kapellet i fråga jämte tillhörande byggnader var beläget.

Upptäckt i mitten av 1850-talet av stud. H. Sidner från Ör (sedermera prästvigd i Uppsala), förekom ginsten då och även under de två följande decennierna i tusentals exemplar på den ifrågavarande växtplatsen. Från början av 1880-talet började han dock att avsevärt minska i antal. Härtill bidrogo icke så litet botanisternas årliga skattningar av växten både för eget herbarium och till bytesexemplar. Till lycka för dess bestånd mottog åtminstone Lunds Botaniska Förening från och med år 1904 ingen tyskginst från svensk växtplats.

Emellertid får buskens decimering icke helt skrivas på botanisternas konto. Minst lika stor, om icke större åverkan på densamma har gjorts av allmogen i trakten. Dels avbrötos en mängd exemplar under blomningen för att bindas till buketter och uppställas som prydnad i fönstren, dels företogo sig allt emellanåt pojkar av okynne att avrepa blommorna, och slutligen hittade flera av brunngästerna vid Rostocks brunn på att mot kontant erkänsla få någon tjänstvillig person att samla och föra till dem större och mindre »partier» av växten. Dessutom hava naturligtvis också de nötkreatur, som gått i bet i den skog, där ginsten finns, också besökt växtplatsen samt nedtrampat en stor del och även avbitit de blommande topparna på busken.

Med tanke på, att växten möjligen komme att utrotas, insamlade jag i början av 1880-talet några frön av den, vilka såddes samma höst på mina försöksodlingar vid Dals-Rostock, men utan resultat troligen på grund av frönas hårdskalighet. Fröprepareringen hade då ännu icke kommit i bruk.

Vid ungefär samma tid blevo på begäran av en botanist i Halmstad hos en botanist i trakten av Mellerud några få exemplar av ginsten sända till nämnda stad för att där utplanteras. (Meddelat förf. av botanisten bokhållaren Per Joh. Örtengren). Resultatet är dock obekant.

Av de av förf. på 1890-talet förda anteckningarna om växrens blomning framgår, att denna år 1893 inträffade den $20/6$, 1894 den $18/6$, 1895 den $8/6$ och 1898 den $21/6$.

Sedan år 1920 är ginsten ifråga fridlyst och på bekostnad av Dalslands Hembygdsförbund inhägnad på en markyta av omkring 40 meters omkrets, varjämte två från Vetenskapsakademien erhållna fridlysningstavlur uppsats på platsen. Vid besök där 1922 kunde författaren icke upptäcka flera än 7 unga individer av växten, vilka stodo i mitten av inhägnaden.

J. HENRIKSSON.

Wilhelm Westrups pris.

K. fysiografiska sällskapet i Lund har tilldelat docenten Nils Heribert-Nilsson Wilhelm Westrups pris »till framstående yngre vetenskapsidkare från Lunds universitet för under femårsperioden författad vetenskaplig avhandling eller gjord upptäckt inom sådant område, som kan gagna naturvetenskapens tillämpning inom lantbruket, dess binäringar och industrien, företrädesvis i Skåne», för hans viktiga arbeten på artkorsningens och inavelsproblemets område och dessa arbetens betydelse för den praktiska växtförädlingens utveckling. Belöningen avsåg särskilt hans år 1918 utgivna avhandling: »Experimentelle Studien über Variabilität, Spaltung, Artbildung und Evolution in der Gattung Salix». Priset utgår i år med 3,328 kronor 7 öre.

Bovistella paludosa (Lév.) Lloyd funnen i Sverige.

Sommaren 1907 deltog jag någon tid i den botaniska inventeringen av Bälunge mossar i Upland, som igångsattes av det naturvetenskapliga studentsällskapet i Upsala med anledning av nämnda mossars utdikning. Jag insamlade då några kryptogamprov, vilka ej blevo närmare undersökta utan endast magasinerade å Upsala botaniska museum. Vid en granskning av materialet i år, fann jag, att däri befunno sig två individ av en röksvamp, vilka jag omedelbart konstaterade tillhöra en från Sverige ej förut känd art, nämligen *Bovistella paludosa* (Lév.) Lloyd. Då arten ej upptages i min nyligen utkomna monografi över Sveriges gasteromyceter (K. V. A. Ark. f. Bot. Bd 17, N:o 9 1921), vill jag med några ord karaktärisera densamma. — Fruktkroppen är skaftad, skaftet inuti för ögat kompakt, d. v. s. kamrarna äro så små, att de först med lupp tydligt synas; peridiet är tunt och nästan slätt, som moget av smutsigt kopparröd färg. Svampen liknar habituellt helt och hållet en *Lycoperdon*, och är ej alls olik *L. polymorphum* Vitt. Ett vant öga bör dock kunna skilja den från denna art. Kapillitiet är mycket egendomligt. I glebans perifera delar äro kapillitietrådarna långa, nästan jämnsmala, svagt förgrenade, i glebans centrum äro de fria, rikt förgrenade, och grenarna sluta i korta vassa spetsar. Sporerne äro klotrunda, försedda med långa, kvarsittande pediceller. *B. paludosa* förenar såsom synes i sig karaktärer av släktena *Lycoperdon* Pers. och *Bovista* Pers. på ett egendomligt sätt. Sterila basal delen och peridiet överensstämma med *Lycoperdon*, det centrala kapillitiet och sporerne med *Bovista*. Just denna egendomliga blandning av karaktärer är det karakteristiska för arten. Därtill kommer det kompakta skaftet, som endast återfinnes hos *Lycoperdon polymorphum* Vitt. bland alla Europas röksvampar. — *B. paludosa* är en av de allra sällsyntaste röksvamparna. Den är förut funnen endast tre gånger, nämligen en gång i Frankrike för c:a 70 år sedan, samt en gång i England och i Montenegro för c:a 15 år sedan. Härtill kommer nu ytterligare Bälunge mossar i Upland (i *Carex-Amblystegium*-kärr, Juli 1907). — Närmare detaljer om artens historia och synonymik finnas i C. G. LLOYD »Mycological Writings», Vol. III, Nr 33 (1909); p. 435.

THORE C. E. FRIES.

Lunds Botaniska Förening.

Sammanträde den 6 februari 1922.

Docenten *Einar Naumann* höll föredrag om järnbakteriernas morfologi och systematik, belyst med talrika projektionsbilder (Jfr. *Naumann, E.*, Untersuchungen über die Eisenorganismen Schwedens I. K. Sv. V. H. Bd. 62. N:o 4. 1921).

Amanuens *Nils Stålberg* refererade Chamberlains studier över förekomsten av årsringar hos monokotyledonerna.

Den 25 februari 1922.

Docent *Otto Gertz* föredrog om zooecidier och demonstrerade i anslutning till föredraget ett rikhaltigt pressat material.

Fil. lic. *Göte Turesson* redogjorde för sina undersökningar över arten och varieteten som ekologiska enheter (Jfr. *Turesson, G.*, The species and the variety as ecological units. *Hereditas*, Bd. 3).

Den 3 april 1922.

Professor *H. Nilsson-Ehle* höll föredrag om sina undersökningar över vegetativa klyvningar och mutationer hos vete.

Fil. lic. *Arthur Håkansson* refererade Bensaudes undersökningar över kön och generationsväxling hos basidiomyceterna.

Den 26 april 1922.

Professor *T. Thunberg* höll föredrag om nyare undersökningar över växternas oxidationsenzym.

Amanuens *Olof Tedin* redogjorde för sina undersökningar över blomningsrytmen och befruktningen hos *Camelina*. (Jfr. *Tedin, O.*, Zur Blüten- und Befruchtungsbiologie der Leindotter (*Camelina sativa*). *Botaniska Notiser* 1922).

Den 10 juni 1922.

Exkursion företogs till Öved och närliggande trakt med konservator *Otto R. Holmberg* som färdledare. Största intresset ägnades lövskogsfloran. Den yppiga *Primula*-vegetationen, med i densamma ingående *P. elatior*, *P. veris* samt hybriden mellan dessa båda arter, studerades ingående. Oaktat vegetationens sena utveckling detta år iaktogs och bestämdes i allt ett 70-tal arter.

Efter en angenäm middag i Sjöbo återvände sällskapet till Lund.

Den 26 september 1922.

Val av styrelse för läsåret utföll sålunda: till ordf. professor *H. Kylin*; v. ordf. docent *Otto Gertz*; sekr. fil. lic. *Göte Turesson*; bytesföreståndare konservator *Otto R. Holmberg*. Övriga ledamöter i styrelsen blevo docent *J. Frödin*, docent *Einar Naumann* och amanuens *Viking Holmgren*.

Föreningens jubileumsstipendium för år 1922 tilldelades amanuens *Nils Blomgren* för undersökningar över floran i N. och S. Møre härader och angränsande trakter i sydöstra Småland.

Professor *S. Murbeck* höll föredrag om sin år 1921 företagna botaniska forskningsresa till Marocko.

Amanuens *I. Beckman* redogjorde för sina studier över granens och tallens utbredning inom Arjeplogs lappmark.

Den 23 oktober 1922.

Professor *E. Widmark* redogjorde för de nyaste undersökningarna rörande vitaminernas uppkomst.

Konservator *Otto R. Holmberg* framlade 1 häftet av den nya Skandinavians flora.

Den 20 november 1922.

Docent *Jöran Sahlgren* höll föredrag om sina undersökningar över Linnés språk. (Jfr. *Sahlgren, J.*, Linné som predikant. Svenska Linné-sällskapets årsskrift, 1922.).

Docent *G. Troedsson* demonstrerade en serie växtavtryck i kalktuff från Benestad.

Den 4 december 1922.

Professor *F. Elfvig* från Helsingfors föredrog om sina undersökningar över uppkomsten av lavarnas gonidier.

Rättelse.

I förra årgångens sista häfte (s. 314) uppgives att *Avena pratensis* förekommer på Holmöarna (Västerbotten); skall vara *Avena pubescens*.

D:r F. R. Aulin.

Söndagen den 18 februari innevarande år avled den berömde botanisten fil. d:r Fredrik Rutger Aulin, något över 81 år gammal.

Den avlidne, som var född i Överselö i Södermanland, blev efter skolstudier i Strängnäs student i Uppsala 1861, avlade fil. kand.-examen 1868, blev kollega vid Maria lägre elementarläroverk i Stockholm 1869, och då Maria läroverk sedermera utvecklades till Södra latinläroverket, kvarstod han där som adjunkt till 1906, då han efter 37 års tjänst erhöll avsked. Till fil. doktor promoverades han 1872. Efter avskedstagandet tjänstgjorde han ända in i sin sena ålderdom som frivilligt arbetsbiträde vid Riksmuseets botaniska avdelning.

D:r Aulins hela liv sedan ungdomsåren har ägnats den svenska botaniken. Speciellt betecknas hans frivilliga arbete i Riksmuseet som ett storverk i sitt slag. Särskilt togs hans stora sakkunskap i anspråk vid ökandet och ordnandet av museets stora skandinaviska herbarium. På Vetenskapsakademiens vindar lägo växtsamlingar, delvis ytterst värdefulla, till större delen resultat av botaniska forskningsresor inom Skandinavien, arktiska trakter etc. — t. o. m. en större samling Linnéanska växter upptäcktes bland dem. Bristande utrymme, arbetskraft och medel hade föranlett samlingarnas undanläggande. Genom Aulins verksamhet blevo de tillgängliga för studier. Hur omfattande detta arbete varit kan belysas genom ett litet exempel. I Vetenskapsakademiens årsbok för 1912 omtalas bl. a., att Aulin under föregående års sista månader, utom andra arbeten, ombesörjt etiketteringen, monteringen och inläggningen av 2,375 Potamogetonformer ur G. Tiselius' efterlämnade samlingar.

Bland de talrika avhandlingar och uppsatser, som av Aulin publicerats, kunna här nämnas: »Anteckningar över havsalgernas geografiska utbredning i Atlantiska havet» etc. (1872), »Botaniska anteckningar från Öland» (1912), »Anteckningar till Sveriges adventivflora» (1914); dessutom finnas många bidrag av honom i Botaniska Notiser, Svensk botanisk tidskrift etc.

På sin 75-årsdag tilldelades Aulin Vetenskapsakademiens guldmedalj, kallad »äldre Linnémedaljen i guld». Därtill kom på 80-årsdagen den förnämliga medaljen »Illis quorum meruere labores».

Personligen var d:r A. en sällsynt älskvärd och tilldragande människa, som i sin stora krets av bekanta hade idel vänner.

Peter Olsson.

* 11 dec. 1838. † 12 jan. 1923.

Peter Olsson var född i Hörja i Kristianstads län, blev student i Lund 1858, fil. dr. 1865, docent i zoologi 1867, var lektor i naturvetenskap i Östersund 1869—1905 och avled å Spegelvik vid Arkelstorp i Skåne.

Han har skrivit många uppsatser om Jämtlands flora i Botaniska Notiser 1873, 1881, 1884, 1888, 1896 och 1902, i Vet. Akad. Öfvers. årg. 41 (1885) och årg. 53 (1896) samt i Östersunds h. allm. läroverks redogörelse för 1889—90.

Döda utländska botanister.

Lichenologen, prof. MICHEL STAMATIN i Piatra Naemj, Rumänien, † 25 sept. 1922 (47 år).

HENRY JOHN ELWES på Colesborne, Gloucestershere, England, † 1922 (* 16 mars 1846).

Prof. Sir ISAAC BEYLEY BALFOUR i Edinburgh, † 30 nov. 1922 (* 1853).

Prof. GASTON BONNIER i Paris † nära årsskiftet (* 9 april 1853).

Direktör LÉONIDAS DAMAZIO i Ouro Preto, Minas Geraes i Brasilien † sommaren 1922.

Sekreteraren ROBERT MIRANDA i Paris † i juli 1922.

Professor ELIAS JUDAH DURAND i Minneapolis i Minnesota † 29 okt. 1922 (* 20 maj 1870).

Prof. ARTHUR MEYER i Marburg † i sept. 1922 (* 17 mars 1850).

Separater ur Botaniska Notiser till salu.

Av många uppsatser i de senast utgivna årgångarna av tidskriften finnas separater till salu. Priset beräknas efter 2 öre per sida, tryckt före 1917 (men 3 öre, om den är tryckt senare) och 25 öre pr. plansch förutom porto och postförskottsavgift.

Rekvision sker hos professor O. Nordstedt, Lund.

Nedsatta bokhandelspriser å Botaniska Notiser.

Årg. 1843 och 1853 å 1 kr., 1871—1875 å 1 kr. 50 öre, 1877—1878 å 1 kr. 75 öre, 1879—1887 å 2 kr., 1889 och 1891—1908 å 4 kr., 1909—1920 å 5 kr.

Undertecknade äro köpare till ett komplett exemplar av

Botaniska Notiser 1839—1920,

men emottaga även anbud å sviter eller enstaka årgångar.

Björck & Börjesson, Stockholm.

INNEHÅLL.

	Sid.
GERTZ, O., Laboratorietekniska och mikrokemiska notiser.	
10. Om användningen av molybdenblått i botanisk mikroteknik	65
SAMUELSSON, G., Om våra Nymphaea-arters utbredning ...	99
ALM, C. G., Några ord om <i>Braya glabella</i> Richards	111
—, Om <i>Drosera intermedia</i> Hayne och <i>D. anglica</i> Huds. f. <i>pusilla</i> Kihlm. i Sverige	115
BJÖRKMAN, G. och DU RIETZ, G. E., Associationernas succession i norra Lule Lappmarks subalpina högmossar	128
MÖRNER, C. TH., Ytterligare några norrländska växtlokaler	133
DU RIETZ, G. E., <i>Porphyra linearis</i> Grev. vid Norges västkust	141
Smärre notiser	
Svar på en kritik (PEHR BOLIN)	149
Om tyskginsten i Dalsland (J. HENRIKSSON)	153
Wilhelm Westrups pris	154
<i>Bovistella paludosa</i> (Lév.) Lloyd funnen i Sverige (TH. C. E. FRIES).....	155
Lunds botaniska förening	156
Rättelse	157
F. R. Aulin	158
Peter Olsson.....	159
Döda utländska botanister	159