

Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i sötvatten.

III. En avsevärd produktion av *Trachelomonas volvocina* Ehrenb.

(Mit deutschem Resumé).

AV EINAR NAUMANN.

(Från Zoologiska Inst. i Lund).

Sommaren 1911 iakttog jag i en av Aneboda Fiske-
riförsöksstations dammar en gulbrun vegetationsfärg-
ning, förorsakad av en så gott som ren formation av
Trachelomonas volvocina Ehrenb. I det meddelande, som
jag härom lämnade till denna tidskrift (1911), framhöll
jag, att denna vegetationsfärgning av flera orsaker måste
anses såsom ganska anmärkningsvärd, ty dels uppträdde
densamma i en tämligen stor damm (0.35 ha) och dels
varade detta *Trachelomonas*-plankton ganska länge, i varje
fall flera veckor, ja, om man får döma av vattnets färg-
ning — vilket visserligen icke är alldeles riktigt — flera
månader igenom.

Huvudsyftet med mitt meddelande 1911 var att
söka inpassa fenomenet i dess biologiska miljö. Till pro-
duktionens kvantitativa förhållanden tog jag ingen hän-
syn, emedan jag då ej behärskade den härför lämpliga
metodiken. Emellertid publicerades metoder av denna
art mera utförligt just samma år av KOLKWITZ (jfr hans
anf. arb. av år 1911). I denna avhandling torde för
övrigt KOLKWITZ därtill för första gången i större utsträck-
ning ha meddelat kvantitativa analyser av vegetations-
färgande nannoplanktonformationer; i sin samma år ut-
givna sammanfattande framställning över nannoplankton
påpekar i ö. LOHMANN (p. 34), att han för sin del icke har
sig något som helst bekant om sötvattnets produktion av
nannoplankton vid föreliggande vegetationsfärgning.

Angående *Trachelomonas volvocina* finner man så vitt jag vet i litteraturen kvantitativa analyser blott hos KOLKWITZ (huvudsakligen l. c. 1911). Det högsta tal som där (1911) anges är dock ganska obetydligt, nämligen 500 pr cm^3 , varvid *Trachelomonas* i ett visst fall ingick såsom element i en av *Oscillatoria Agardhii* karakteriserad planktonformation av totalkvantiteten c:a 6000 pr cm^3 (l. c. p. 170); i ett annat fall (l. c. p. 165) iakttog KOLKWITZ (pr cm^3) 500 *Tr. volvocina* i ett av *Chlamydomonas* sp. dominerat plankton av totalproduktionen c:a 5000 pr cm^3 . Själv har jag sedan (jfr NAUMANN 3) 1913) funnit (pr cm^3) c:a 40,000 *Trachelomonas volvocina* i en av *Chlamydomonas* sp. dominerad, vegetationsfärgande¹ planktonformation i en damm vid Aneboda (1912), därvid totalkvantiteten av nannoplankton uppgick till c:a 280,000 pr cm^3 . Av KOLKWITZ' tal veta vi alltså, att *Trachelomonas volvocina* kan utveckla sig till ett antal av 500 pr cm^3 , d. v. s. i en mängd, som i stor utsträckning gör den ifrågavarande flagellaten användbar såsom indikator på vattnets beskaffenhet. Min analys från 1912 visar detsamma ännu tydligare men är eljest i detta sammanhang utan vidare intresse.

Om *Trachelomonas*' betydelse för vattnets färg veta vi emellertid ur den föreliggande litteraturen, kvantitativt sett, intet. KOLKWITZ har aldrig iakttagit detsamma i större mängder; och några andra auctorer, som från biologiskt-ökologiska synpunkter arbetat med denna form, känner jag icke. Vid Aneboda har jag emellertid sommaren 1912 funnit c:a 20,000 *Trachelomonas volvocina* (pr cm^3) såsom element i en icke vegetationsfärgande planktonformation av mer än dubbelt så stor totalmängd; vid detta tillfälle var vattnet enligt mina anteckningar något grumligt i grönbrunt men icke utpräglat vegetationsfärgat. Att *Trachelomonas*-mängden i

¹ Vid detta tillfälle förelåg en utpräglad grön vegetationsfärgning.

Stenfälledammen X 1911 översteg 50,000 pr cm^3 synes mig därför ganska säkert, ty giva 20,000 *Trachelomonas* i hvarje cm^3 vatten såsom element i en mer än dubbelt så stor totalformation endast upphov till en svag grumling, så åstadkommes näppeligen en intensiv, även på långt håll skarpt framträdande gulbrun färgning genom 50,000 ex. av *Trachelomonas* pr cm^3 (såsom enda element i en monoton formation). I det följande skall jag emellertid meddela en analys av ett plankton, där *Trachelomonas volvocina* tydligen varit den i första hand vegetationsfärgande organismen; och då det tal, som här skall anföras, är något hittills ganska avsevärt och för *Trachelomonas*' vidkommande alldeles enastående, så tillåter jag mig redan nu publicera detsamma för sig, ehuru det visserligen här är frågan om en ganska blandad formation.¹ Jag motiverar publicerandet av talet för *Trachelomonas volvocina* därmed, att det för den ekologiska planktonforskningen är av allra största betydelse att lära känna hittills iakttagna maximala framförallt för alla de former, som kunna användas såsom indikatorer för vattnets beskaffenhet. Vår kvantitativa kunskap härom är i allmänhet ganska ringa och synnerligen fragmentarisk samt vad *Trachelomonas* beträffar så ofullständig, att varje ny analys torde kunna påräkna sitt intresse. Därtill önskar jag i viss mån lämna en kvantitativ illustration till min uppsats av år 1911, vilkens avsaknad av kvantitativa data naturligtvis måste betraktas såsom en mycket beklaglig (om ock med hänsyn till publikationsåret ganska förlåtlig) brist.

Då jag den $14/6$ 1912 skulle undersöka vatten från några av de baljor², som vid Botaniska Trädgården

¹ Den monotona formationen synes mig ofta nog vara av ett större fysiologiskt intresse, vadan enligt min uppfattning kvantitativa analyser av dylika torde vara mera värdefulla.

² Dessa — erhållna genom tusägning av oljefat av c:a $1/2$ m. diameter — äro nedgrävda i marken; botten är täckt med kom-

i Lund användas för odling i det fria av vattenväxter, iakttog jag redan på ganska långt håll, att vattnet i en av dessa erbjöd en ytterst intensiv färgning i gulbrunt och i en nyans, som jag blott kunde jämföra med den färg, som jag iakttog sommaren 1911 i Stenfälledammen X vid Aneboda. Överensstämmelsen i färgens skärpa och nyansering var så slående, att jag utan vidare antog en vegetationsfärgning genom *Trachelomonas* föreligga.

Den biologiska analysen av vattenprovet gav detta resultat: Provet av en gulbrun färg¹ och vid mikroskopisk undersökning ganska fritt från slam och organisk detritus, karaktäriserat av *Trachelomonas volvocina* (varjämte andra *Trachelomonas*-former ävensom *Euglenes* mindre allmänt förekommande). Härtill i stor mängd mycket små mig obekanta former, vilka sedermera av Dr. E. LEMMERMANN blivit bestämda till *Chrysococcus porifer* LEMM. ined. — I provet har totalmängden organismer blott blivit tillnärmelsevis bestämd, varemot

postjord; avdunstande vatten ersättes genom tillförsel av vattenledningsvatten; vattenskikt endast av några centimeters djup. — Någon gödsling ägde ej rum sommaren 1912. Emellertid torde dock en avsevärd del agil organisk substans tillföras vattnet dels genom de växtdelar, vilka sommartid falla ned i vattnet och där multna, dels därigenom att baljorna vintertid täckas av ett lager bortmultnande blad. Angående *Trachelomonas volvocina* i dess förhållande till på agil organisk substans rika vatten hänvisar jag till de antaganden jag 1911 p. 253 framställt till förklaring av orsaken till den långvariga kulminationen i Stenfälledammen X. Dessa antaganden, vilka jag den gången framförde med en viss reservation, har jag sedan dess haft tillfälle underkasta talrika kontrollprov av olika art, varigenom min 1911 framställda uppfattning blivit genomgående bekräftad. Jag skall publicera dessa iakttagelser längre fram, dock först sedan de blivit ytterligare kompletterade.

¹ Den med vattenprovet fyllda kammaren visade mot vit bakgrund en utpräglad gulaktig färgning. Vattenskiktets höjd är dock här blott 2,63 mm.

en så noggrann som möjligt kvantitativ bestämning verkställdes med hänsyn till de såsom *Trachelomonas volvocina* Ehrenb. med säkerhet identifierbara formerna.

Med stöd av ett flertal bestämningar, utförda med användning av formalinfixerat material¹ kan jag för prov av $14/6$ 1912 ange den ungefärliga totalmängden organismer till c:a 500,000 pr cm^3 .² Av *Trachelomonas volvocina* förefanns enligt beräkning 162,000 ind. pr cm^3 en bestämning, som är förhållandevis noggrann, då nämligen den högsta avvikelser från mediet härvid uppgick endast till 5%³. I detta fall har jag alltså konstaterat c:a 160 à 170,000 ex. pr cm^3 av *Trachelomonas vol-*

¹ En ringa mängd — ej så mycket som 5% — av 40% formaldehydlösning till c:a 100 cm^3 vatten. Alltså ett »kvantitativt vattenprov» enligt min terminologi (jfr NAUMANN 4) 1913).

² Angående frågan om korrektion för funna siffror har jag redan förut meddelat några synpunkter i min uppsats 2) 1912 p. 216. Då jag tyvärr ej heller i detta fall antecknat den använda formalinmängden, äro alltså även de i denna uppsats (1913) meddelade siffrorna något för låga. Om man så önskar, kan man korrigera med högst + 5%; men för en biolog, som behärskar kamarmetoden och känner gränserna för dess användbarhet och som av egen erfarenhet är bekant med planktonernas ojämna fördelning i alla smärre vattensamlingar, är en dylik korrektion av ytterst ringa värde, i varje fall så länge som frågan är blott om en första orienterande ekologisk produktionsstatistik. Man inser lätt, att $\pm 5\%$ betyder intet i ekologiska frågor.

³ I räkningen pr ytenhet ligger alltså ännu ett fel, vilket i övrigt växlar dels med den ifrågakvarande formens storlek, dels med dess frekvens; härtill kommer i detta fall det fel, som betingas genom fixeringen (jfr anm. 2).

Av betydelse är emellertid även att lära känna kammarens verkliga volym (ej blott den av fabrikanten uppgivna), då man härigenom undviker en ofta ganska avsevärd felkälla. För min del har jag kontrollerat volymen av alla de kamrar jag själv använder; till följd därav anser jag mig t. o. m. få lika goda siffror med användning av fixerat material (utan korrektion för fixeringsvätskan!) som de, vilka erhållas med användning av levande material, som räknas i okontrollerade kamrar. Jag skall längre fram återkomma till dessa tekniska frågor. Huvudsaken är dock först och främst

vocina ingående såsom element till något mindre än $\frac{1}{3}$ av totalmängden i en vegetationsfärgande blandningsformation. Denna produktion betecknar i jämförelse med de av KOLKWITZ (1911) meddelade fynden för *Trachelomonas* (maximum 500 pr cm^3) ett anmärkningsvärt rekordtal och överstiger i ö. med c:a 120,000 den hittills högsta bekantgjorda siffran för *Trachelomonas volvocina*.

Den övervägande mängden av organismer i provet utgjordes visserligen — såsom Dr. LEMMERMANN i Bremen, vilken benägnast granskat detta prov, fastställt — av *Chrysococcus porifer* Lemm. ined.; formationen var således synnerligen blandad, om också *Trachelomonas volvocina* med hänsyn till cellernas storlek och skarpt markerade konturer karaktäriserade vid en första kvalitativ genommönstring lika såväl som denna form med hänsyn till cellmembranens utpräglade färgning här torde vara att betrakta såsom den i första hand vegetationsfärgande organismen.

Jag torde ungefärligen kunna säga, att denna (förut ej bekanta art) *Chrysococcus porifer* Lemm. ined. förekom till ungefär dubbel mängd mot *Trachelomonas volvocina* och att de övriga formerna (i jämförelse härmed blott förekommande i ringa frekvens) sammanlagt uppgingo till en kvantitet, att denna utfyllde totala produktionstalet till c:a 500,000 pr cm^3 .

Dr. LEMMERMANN kommer längre fram att publicera några systematiska och morfologiska anmärkningar angående detta och några andra prov, som jag överlämnat till honom. Dr. LEMMERMANN har i det här meddelade provet konstaterat närvaron av dessa organismer (frekvensgraderna — de i tysk litteratur vanliga — äro de av Dr. L. angivna):

att man icke använder kammarmetoden förrän man noga genomtänkt dess felkällor; ty endast den apparat, som fullt ut behärskas, kan lämna bestående resultat.

Chrysococcus porifer Lemm. ined. (h). *Trachelomonas volvocina* (h) med var. *subgloriosa* Lemm. ined. (s), *hispida* (v) med var. *coronata* Lemm. ined. (v), *oblonga* (s) med var. *punctata* Lemm. ined. (v). *Phacus pleuronectes* (s), *brevicaudata* (s), *pusilla* (s), *longicauda* (s). *Euglena viridis* (v), *pisciformis* (v), *oxyuris* (s), *fusca* (s). *Lepocinclis Steinii* (v). *Merismopedia tenuissima* (s). *Pteromonas alata* (s). *Scenedesmus quadricauda* (s), *obliquus* (s), *hystrix* (s). *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* (s). *Navicula minuscula* (s). *Nitzschia palea* (s), sp., *acicularis* (s). *Cocconeis placentula* (s).

Med stöd av de tal jag här meddelat angående *Tr. volvocina* kan man även i viss mån bilda sig en föreställning om den kolossala *Trachelomonas*-produktionen i Stenfälledammen X 1911. Frånsett dess långvarighet bör observeras, att redan en produktion i och för sig av t. ex. 50,000 pr cm^3 — vilket snarast synes mig vara ett minimaltal, då fråga är om vegetationsfärgningar genom organismer av c:a 15 μ i diameter — är ganska avsevärd för en damm, vilken i likhet med Stenfälle X torde rymma c:a 1500 m^3 , ty på en enda m^3 är ju produktionen vid beräknade antalet 50,000 pr cm^3 redan 50 milliarder. Vad *Trachelomonas volvocina* beträffar torde den emellertid då den förorsakar en intensiv gulbrun vegetationsfärgning stiga betydligt över 50,000 pr cm^3 ; och det är min bestämda övertygelse, att det tal av 160 å 170,000 pr cm^3 som här meddelats ingalunda betecknar maximum för utvecklingen; ty vid denna massförekomst var dock vattnet endast gulbrunt färgat, men — såsom Dr. LEMMERMANN välvilligt meddelat mig — kan *Trachelomonas* i smärre vattensamlingar ofta utveckla sig i sådana mängder, att vattnet erhåller en färgning i »tiefbraun». ¹

¹ Möjligen kan vegetationsfärgningen genom *Trachelomonas* vara beroende på ännu en annan omständighet än mängden individer pr cm^3 , nämligen på membranens växlande järnhalt. Det upp-

Emellertid måste det framhållas, att den ojämna fördelningen i naturen ej tillåter dylika för resp. vatten i allmänhet genomförda produktionsberäkningar med stöd av enstaka stickprov. Dock skall jag tillsvidare ej närmare ingå på dessa frågor.¹ Jag anser mig emellertid i viss mån skyldig att anföra ett bestämt exempel på denna av mig i mina uppsatser även förut omnämnda ojämnfördelning och jag tager därvid ett sådant ex., som kanske i många fall är betydligt mera slående än flera andra. Då jag $\frac{8}{9}$ 1912 skulle taga vattenprov från Stenfälledammen VIII i Aneboda, erbjöd denna i östra delen (där avloppsmunken, ett av mina vanliga provtagningsställen, är belägen) en utpräglad grön vegetationsfärgning. Då jag emellertid sedan ett par år alltid arbetar dessutom med genomsnittsprov, verkställdes även i detta fall några nya provtagningar i andra delar av dammen; och då jag nu hunnit fram till dammens längst i väster belägna del, var där intet spår till färgning utan vattnet var nästan lika klart gives nämligen i literaturen, att skalet understundom kan vara av en mycket utpräglad djup brun färg; själv saknar jag dock egna erfarenheter om dessa förhållanden och deras betydelse i denna riktning. Frånsett enstaka fynd har jag nämligen i mitt ganska stora material aldrig sett en annan skalfärg hos äldre ex. av *Trachelomonas* i annat än ljusst och klart gulbrunt.

Det ställer sig alltid svårt att i ord beskriva färgnyanser. Jag har (1911) kallat vegetationsfärgningen, som den gången förorsakades av *Trachelomonas volvocina* för chokoladbrun men tilllagt; i en gul nyans. Med denna reservation kan jag lämpligen jämföra den av *Trachelomonas* i hög (men tydligen icke maximal!) kulmination förorsakade vegetationsfärgningen med det ljusare caeopulvrets bruna färg.

¹ Sedan detta skrivits har jag sommaren 1913 vid Fiskeriförsöksstationen i Aneboda funnit vegetationsfärgande nannoplanktonformationer dominerande hela sommardammar, praktiskt taget varje cm³ vatten ifrån ytan till botten. Betänker man den näringsbiologiska effekten härav, så förstår man utan svårighet dessa planktonformationers stora betydelse i dammhusställningens ekonomi. (Anm. tillagd nov. 1913.)

och nästan av samma mörka färg, som det i dessa moss-trakter befintliga vattnet alltid erbjuder såsom egenfärg. En kvantitativ analys påvisade för östra provtagningsplatsen en totalproduktion av c:a 280,000 nannoplanktoner pr cm^3 , varav c:a 240,000 *Chlamydomonas* sp. och c:a 40,000 *Tr. volvocina*; det vid längsdikets västra slutpunkt tagna provet visade däremot i varje cm^3 blott några hundra *Chlamydomonas*-former men intet annat. Här förelåg alltså en differens i produktionen pr cm^3 vatten på c:a 280,000 ind. mellan tvänne av 50 meters öppet vatten skilda provtagningsplatser i en damm av det ganska ringa yttinnehållet 0,082 ha; vid andra tillfällen fann jag i samma damm liknande förhållanden, även vid observationer på varandra betydligt närmare lig-gande ställen.

Principiellt viktigt är i det anförda fallet den stora olikheten i produktionstalen från två av så pass ringa avstånd skilda iakttagelsepunkter. Det inses nämligen lätt, att när dylika förhållanden över huvud taget kunna inträda, desamma oftare skola förorsaka ojämnheter i en till synes jämnt färgad yta än dessa skarpt inställda svärbildningar, varav de regionära vegetationsfärgningarna äro beroende. Enligt mina hittillsvarande erfarenheter äro också dylika ojämnheter i en eljest jämnt färgad vattenyta ganska vanliga företeelser. Visserligen kan man understundom vid dylika fall av stora, hela dammytor dominerande vegetationsfärgningar ofta särskilja olika nyanser i denna färg; men det låter sig icke utan vidare avgöras, huruvida dessa förhållanden äro att hänföra till rent fysikaliska fenomen eller — vad mina undersökningar i vissa fall visat — till avsevärda kvantitativa differenser i den horisontala fördelningen.¹

¹ Jag skall längre fram mera utförligt diskutera dessa ojämnfördelningar resp. svärbildningar och då ävenledes söka sätta dem i samband med de dirigerande vattenbiologiska resp. fysiologiska faktorerna.

Denna planktonernas ojämna fördelning i smärre vattensamlingar har hittills ej alls eller också i mycket ringa grad blivit uppmärksammas, ehuru den synes mig vara av en icke ringa betydelse just för den under de senaste åren grundade studieriktningen, som arbetar med stickprov av små volymer. Redan för en *kvalitativ* undersökning kan denna ojämnfördelning vara en ganska störande faktor; men då jag själv fann detta förhållande redan hösten 1910, har jag sedan dess alltid arbetat antingen med ett flertal stickprov eller också (vanligen) med större genomsnittsprov. För den *kvantitativa* undersökningen, naturligen den enda, varigenom ekologiskt betydande rön kunna vinnas angående vattnets produktion, är emellertid detta faktum som lätt inses av ännu mycket större betydelse.¹

Emellertid torde jag även med hänsynstagande härtill kunna tillåta mig fastslå, att den år 1911 i Stenfälledammen X vid Aneboda iakttagna vegetationsfärgningen genom *Trachelomonas volvocina* — i första hand med hänsyn till dammens storleksförhållanden — måste anses utgöra den hittills i litteraturen största bekanta produktionen av denna form.²) Genom de

¹ Om fördelningen av sjöarnas nannoplankton veta vi mycket ringa. Men där bli dock de allmänna livsfaktorerna mycket jämnare än i små grunda dammar, där miljön ofta växlar från kvadratmeter till kvadratmeter (understundom indicerad genom nannoplankton) och där de taktiska realiteterna på ett helt annat sätt kunna göra sig gällande än i sjöarnas vida regioner. Sannolikt är därför, att horisontalfördelningen av sjöarnas limnetiska nannoplankton är lika jämn, som (enligt sedvanlig uppfattning) det högre verkligt limnetiska zooplanktons. Naturligtvis fränser jag i detta sammanhang alldeles litoralregionen, vars nannoplanktonförhållanden måste studeras ur rent dammbiologiska synpunkter.

² Sommaren 1913 iakttogs i Aneboda Fiskeriförsöksstations dammar ett flertal vegetationsfärgningar, som vanligt förorsakade av flagellater och grönalger i monotona såväl som i blandade formationer. Någon större i samband med skarp vegetationsfärgning stående ensidig *Trachelomonas*-utveckling blev emellertid

kvantitativa data, jag i denna uppsats meddelat, hoppas jag även ha lämnat en något klarare bild än förut härav.

Resumé.

1. Der Verfasser teilt einen neuen Beitrag (seinen III:en) zur Kenntnis der Vegetationsfärbungen des Süßwassers mit unter dem Titel: Eine grosse Entwicklung von *Trachelomonas volvocina* Ehrenb..

2. Es ist durch LEMMERMANN (1910) bekannt, dass *Trachelomonas volvocina* (ebenso wie *Tr. hispida*, was der genannte Autor dem Verfasser gefälligst mitgeteilt hat) manchmal dem Wasser »kleiner Pfützen« eine tiefbraune Vegetationsfärbung geben kann. Von NAUMANN (1911) ist eine durch *Tr. volvocina* verursachte gelblich-schokoladenbraune Vegetationsfärbung (etwa von der Farbe des hellen Kakaopulvers) mitgeteilt, die sich mehrere Wochen hindurch in einem (0.35 ha) grossen und im Mittel ca. $\frac{1}{2}$ m tiefen Teiche der Fischereiversuchsstation Aneboda anhielt. Diese Massen-Entwicklung von *Tr. volvocina* dürfte die bis jetzt bekannte grösste Produktion dieser Species darstellen.

Andere Beobachtungen ökologischen Interesses über vegetationsfärbende *Trachelomonas*-Formationen sind dem Verfasser nicht aus der Literatur bekannt.¹

3. Es ist indessen von sehr grosser Bedeutung, quantitative Analysen derartiger Massenproduktionen auszuführen; denn nur durch quantitative Studien ist

icke iakttagen detta år, vadan 1911 års *Trachelomonas*-formation i Stenfälle X fortfarande är enastående i Aneboda dammars historia.

Emellertid är *Trachelomonas* dock därtådes sedan några år tillbaka alltjämt en av dammnannoplanktons karaktärformer, vilket sammanhänger med det tillskott av agil organisk substans till vattnet, som utfodringen med vissa foderarter förorsakar. (Anm. tillagd nov. 1913.)

¹ Es ist zwar mit Rücksicht auf die sehr zerstreute Literatur nicht durchaus unmöglich, dass einzelne schwer auszufindende Beobachtungen hierüber dem Verf. entgangen sind. Für etwaige Aufschlüsse hierüber würde der Verf. stets sehr dankbar sein.

ein exaktes Bild vom Planktonleben des Süßwassers zu gewinnen. Nach den von KOLKWITZ (1911) begründeten Methoden ist es nunmehr sehr einfach, verhältnismässig gute Zahlen zu erhalten.

4. Die höchste von KOLKWITZ (1911) für *Tr. volvocina* mitgeteilte Zahl beträgt 500 pro cm^3 ; eine Färbung des Wassers infolge Massenentwicklung dieser Form ist nicht von diesem Autor konstatiert.

5. Am $14/6$ 1912 beobachtete indessen der Verfasser dieser Mitteilung in einer kleinen zur Zucht im Freien von Wassergewächsen in dem Botan. Garten der Univ. Lund angewandten Wanne (Tiefe nur wenige cm; Diameter ca. 70 cm) eine intensive schokoladenbraune Vegetationsfärbung, als deren Ursache eine nicht besonders detritus-reiche Planktonformation von der Totalquantität ¹ ca. 500,000 pro cm^3 nachgewiesen wurde. In dieser Formation war *Tr. volvocina* ² mit ca. 160,000 pro cm^3 vorhanden. *Chrysococcus porifer* Lemm.

¹ Da diese Zahl (ebenso wie die vom Verfasser 1912 mitgeteilte Zahl für *Golenkinia radiata* Chodat) nach Formalinfixierter Probe ermittelt ist, so ist sie selbstverständlich ein wenig zu klein berechnet, doch nicht über 5 %.

Das Volumen der Kammer hat der Verfasser (was nach seiner Erfahrung fast immer sehr erwünscht scheint) selbst genau korrigiert, so dass ein etwaiger Fehler hierbei nicht die endgültige Berechnung beeinflusst. Demgemäss erreicht man bei Anwendung dieser so justierten Kammer oft ebenso gute Zahlen von mit wenig Formaldehyd getötetem Material ohne Korrektion für das Formol wie beim Rechnen des lebenden Materiales in nicht kontrollierter Kammer.

Der Verf. hebt aber hervor, dass Fehler von ± 5 % natürlicherweise von keiner ökologischen Bedeutung sind. Bei der Probenentnahme wurde das Plankton stets lebend qualitativ untersucht; nur die quantitative Analyse wurde in diesen Fällen wegen Mangel an Zeit später an formalinfixierter Probe ausgeführt.

² Die quantitative Bestimmung der *Tr. volvocina* zu 160,000 pro cm^3 ist so genau wie eben möglich (Fehler beim Rechnen ca. ± 5 %). Dagegen ist die Zahl der Gesamtproduktion nur als eine ungefährlche zu betrachten.

³ Die Beschreibung der neuen Formen beabsichtigt Dr. LEM-

ined. ³⁾ kam doppelt zahlreich vor und die Gesamtmenge der mehr spärlich vorkommenden Formen dürfte die Totalproduktion pro cm^3 zu etwa 500,000 ausfüllen.

Es ist demgemäss nachgewiesen, dass es sich hier um eine Vegetationsfärbung handelt, die auf eine reine — das heisst verhältnissmässig detritusfreie — Mischformation zurückzuführen ist. In dieser Formation sind demnach zwei Formen dominierend; die übrigen kommen nur mehr vereinzelt resp. selten vor. Mit Rücksicht auf die Grösse der Zellen und die intensive Färbung deren Membranen dürfte wohl *Trachelomonas* hier als die in erster Hand vegetationsfärbende Form zu betrachten sein.

Der Verfasser erlaubt sich auch hier seinen herzlichsten Dank zum Dr. E. LEMMERMANN in Bremen auszusprechen, der die neue Charakterform der Probe dem Verfasser bekannt gemacht und dazu das im schwedischen Texte p. 255 publizierte Verzeichnis der Gesamtformation zusammengestellt hat.

6. Durch diese Zahlangabe will der Verfasser auch gewissermassen eine quantitative Illustration zu seiner Mitteilung vom Jahre 1911 (die leider quantitative Angaben entbehrte) gegeben haben. Aus Zahlen die der Verf. im schwedischen Texte näher auseinandersetzt, zeigt es sich sehr wahrscheinlich, dass die intensive Vegetationsfärbung durch *Tr. volvocina* erst weit über einer Produktion von 50,000 pro cm^3 einsetzt.

Indessen wäre schon eine derartige Produktion von allergrösster Bedeutung für die Gesamtstoffwechsel eines Teiches, der wie Stenfälle X bei Aneboda (wo die Vegetationsfärbung 1911 beobachtet wurde) etwa 1,500 m^3 räumt. Es ist von ernährungsbiologischem Gesichtspunkte aus ohne weiteres ersichtlich, dass derartige Vegetationsfärbungen eine ökonomische Realität

LEMANN in seinen nächsten Beiträgen zur Kenntnis der Planktonalgen zu publizieren.

von bis jetzt allzu gering geschätzter Bedeutung in der Teichwirtschaft darstellen.

7. Indessen ist es durchaus nicht immer zulässig, aus einzelnen Stichproben die Totalproduktion zu berechnen: denn das 'Nannoplankton' kleinerer Gewässer variiert in seiner Verteilung bisweilen kolossal, oft beträchtlich. Als Beispiel hierauf führt der Verf. einige Beobachtungen an, die er betreffs eines Teiches der Fischereiversuchsstation Aneboda im Jahre 1912 gemacht hat. Es geht daraus hervor, dass eine von *Chlamydomonas* sp. und *Tr. volvocina* zusammengesetzte Planktonformation in einem Teiche von nur 0,082 ha Oberfläche auf mehrere hundert tausend pro cm^3 in ihrer horizontalen Verteilung differieren kann auf einem Abstand der Probenentnahmestellen von 50 m offenes Wasser; und zwar in einem gewissen Falle so, dass die eine Probe nur einige hunderte *Chlamydomonas* pro cm^3 enthielt; die andere dagegen eine Produktion pro cm^3 von 240,000 *Chlamydomonas* und 40,000 *Tr. volvocina* aufwies. Hierbei zeigte sich freilich eine regionäre Vegetationsfärbung; etwas öfter finden sich aber nach dem Verf. grosse quantitative Differenzen in scheinbar eben gefärbten Wasserflächen, die nicht so einfach ohne weiteres ersichtlich sind. Der Verf. will später einige Beobachtungen über diese ungleiche Verteilung des Nannoplanktons der Teichgewässer mitteilen und deren Ursachen auch Reiz-physiologisch zu analysieren versuchen.

Lund, Zoologisches Institut der
Universität, Januar 1913.

Angeführte Literatur.

- KOLKOWITZ, R., Die Beziehungen des Kleinplanktons zum Chemismus der Gewässer. — Mitt. aus der Kgl. Prüf.-Anst. f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. Heft 14. Berlin 1911.
- LEMMERMANN, E., Algen I. — Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, III. Leipzig 1910.
- LOHMANN, H., Über das Nannoplankton und die Zentrifugierung kleinster Wasserproben zur Gewinnung desselben in lebendem Zustande. — Leipzig 1911.

- NAUMANN, E., 1) Om en av *Trachelomonas volvocina* Ehrenb. försakad Vegetationsfärgning. — Bot. Not. 1911. [Eine Vegetationsfärbung durch *Tr. volvocina* Ehrenb. Schwedisch mit deutschem Resumé.]
- NAUMANN, E., 2) Bidrag till kännedomen om vegetationsfärgningar i sötvatten. II. Ett Golenkiniaplankton från Östergötland. — Bot. Not. 1912. [Ein Golenkiniaplankton aus der Provinz Östergötland. Schwedisch mit deutschem Resumé.]
- NAUMANN, E., 3) Über die Ursachen einer braunen Färbung des Wassers in einem Teiche der Fischereiversuchsstation Aneboda in Südschweden. — Int. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Leipzig 1913.
- NAUMANN, E., 4) Vegetationsfärgningar i fiskdammar. Praktiska synpunkter och anvisningar. — Skrifter utgifna af Södra Sveriges Fiskeriförening. 1913. Nr. 11. [Über Vegetationsfärbungen in Fisch-Teichen; schwedisch.]

Nachschrift.

Nach dem diese Mitteilung schon zum Druck eingeliefert war, ist zu meiner Kenntnis ein Aufsatz von C. M. LÜTTGENS¹ gekommen der darin einige interessante Beobachtungen zur Ökologie des Kleinplanktons mitteilt. Betreffs *Trachelomonas volvocina* findet sich einige quantitative Analysen mit einem Maximum pro cm³ von 600 Ind. Auf meine Anfrage hat der Autor mir indessen gefälligst mitgeteilt, dass er bis jetzt nicht über quantitative Analysen vegetationsfärbender *Trachelomonas*-Formationen verfügt.

Quantitatives über *Trachelomonas* findet sich auch in einer Arbeit² von E. NITARDY. Der Organismus, den der Verfasser auf den Tafeln 2—3 und 5—6 als *Tr. volvocina* angegeben hat, gehört allerdings *nicht* dieser Art an.

Lund, den 30 November 1913

E. N.

¹ LÜTTGENS, C. M., Vom Kammerplankton flacher Gräben. — Mikrokosmos. 7. Jahrg. Heft 7. Stuttgart 1913.

² NITARDY, E., Zur bildlichen Darstellung des Kammerplanktons. — Mitteilungen aus der K. Landesanstalt für Wasser-Hygiene zu Berlin-Dahlem. — Heft. 17. Berlin 1913.

Ett ärftlighetsexperiment med blommfärgen hos *Centaurea scabiosa*.

(Mit deutschem Resumé).

AV N. HERIBERT-NILSSON.

Uppträdandet av vitblommiga former hos växtarter med färgade blommor är ju ej så ovanligt, vilket redan framgår av florornas talrika *alba*- och *albiflora*former. Från ärftlighetssynpunkt är emellertid denna produktion av former med pigmentfria blommor inom de mest skilda växtgrupper av stort intresse, då dessa former vanligen beteckna recessivformer och därför äro synnerligen lämpliga att använda som analysatorer, d. v. s. som inkorsningsmaterial för att utreda de färgade formernas ärftlighetsförhållanden.

Sommaren 1909 påträffade jag vid Hörte fiskläge en dylik vitblommig form av *Centaurea scabiosa*. Den stod vid en väggkant bland för övrigt typiska rödblommiga individer. Vid noggrann observation befunnos blommorna vara ej alldeles snövita, utan hade en svag nyans i blått, dock ej starkare än att blomsamlingen utan närmare granskning gav intryck av vit. Växten fick avblomma fritt, och av ett par korgar insamlades frön. År 1910 gåvo dessa upphov till rosetter, av vilka 21 utplanterades. Följande år gingo 20 av dem i blom. Alla utan undantag hade röda blommor och voro omöjliga att skilja från vanlig rödblommig *Centaurea scabiosa*. De voro således resultat av korsning med rödblommande plantor i vildbeståndet. Härav kan man således draga den slutsatsen, att rött i detta fall är fullständigt dominant över vitt (åtminstone för ögat) och att *Centaurea scabiosa* antingen är självsteril eller mera benägen för befruktning med annan individs pollen än eget, då i intet fall självbefruktning inträtt.

F₁-beståndet stod tämligen avsides i en trädgård inne i en by, så att andra *Centaurea scabiosa*-plantor ej funnos i närheten. Säkert är således att befruktningen ägde rum inom beståndet till så övervägande del, att möjligen förekommande vicinism från annat håll genom tillfälligtvis från avläggset stående *Centaurea scabiosa*-plantor kommande insekter — om sådan förekommit — ej kunde anses inverka störande på experimentets regelrätta gång.

En analys av varje F₁-planta för sig hade naturligtvis varit det riktigaste. Men då F₁-generationen antydde, att arten är självsteril, beslöt jag att låta samtliga plantor fritt korsa sig, vilket skulle ge samma resultat som självbefruktning, ifall egenskapsdifferensen mellan vitt och rött vore en enda, då ju samtliga plantor representerade monohybrida heterozygoter. Frön insamlades av ett antal plantor och slogos samman till ett fröprov. De utsåddes följande vår och gävo detta år med undantag av ett par plantor, som gingo i blom, endast rosetter.

År 1913 utplanterades inemot 200 plantor, av vilka 176 blommade. Av dessa hade 128 röda blommor, 48 vita. Då det teoretiskt väntade talförhållandet för en monohybrid mendelklyvning är 132: 44, är det således otvivelaktigt, att vi här ha att göra med sådan, och överensstämmelsen mellan det funna och väntade talförhållandet är synnerligen god. I början av blomningstiden voro de vita individerna talrikare representerade än i det definitiva förhållandet, så att de, då c. 50 ind. blommat upp, utgjorde ungefär hälften. Senare uppträdde de emellertid så mycket sparsammare, och 15 betydligt senare än genomsnittsavkomman blommade ind. voro alla röda. De vitblommiga individerna synas således tendera åt tidig blomning.

Det i F₂ erhållna resultatet visar, att det är en enda egenskapsdifferens mellan den vitblommade individen och de röda plantor, med vilka den befruktats, ty vore så ej fallet, utan vore den röda färgen komplex,

och hade en del rödblommiga plantor med polymera rödfaktorer lämnat pollen till befruktningen av utgångsplantan, skulle man väntat en större procent av rödblommande individer än 75 % i F_2 , d. v. s. klyvnings-talet skulle kommit att ligga mellan 3:1 och 15:1.

Då formen uppträtt helt plötsligt i ett rödblommande bestånd och den vid korsning med rödblommiga plantor ger enkel mendelklyvning, skulle man kanske vara böjd att anse den som en spontan förlustmutation. Emellertid behöver så ej vara fallet, och jag anser ej ens troligt, att så är. Hos en korsbefruktande växt kan naturligtvis en heterozygotism, som förr eller senare måste resultera i en utklyvning av en recessivform, föras fram under den dominerande masken generation efter generation, innan just den gametkombination realiseras, som ger den recessiva zygoten, och innan denna recessiva zygote verkligen också kommer att ge en utvecklad planta. Vitblommigheten kan t. o. m. tänkas vara fylogenetiskt lika gammal som rödblommigheten, men har den vid artens bildning ingått med en ringa gametfrekvens, måste denna också hålla sig generationer framåt, då kombinationsmöjligheterna i ett korsbefruktande bestånd äro konstanta.

Resumé.

Die Abhandlung behandelt ein während der Jahre 1909—1913 ausgeführtes Vererbungsexperiment mit der Blütenfarbe von *Centaurea scabiosa*. Von einem zufällig gefundenen weissblühenden Individuum, das in einem Bestand rotblühender Pflanzen abgeblüht war, wurde Samen ausgesät. In F_1 wurden 20 Pflanzen erhalten, die alle rotblühend waren, also offenbar Kreuzungsprodukte Weiss \times Rot darstellten. Samen aus gemischter Befruchtung innerhalb des F_1 -Bestands ergab eine F_2 , die die Spaltung 128 rot: 48 weiss zeigte, also gute monohybride Mendelspaltung.

On *Sagina procumbens* L. \times *saginoides*
(L.) Dalla Torre.

By C. A. M. LINDMAN.

In the course of the International Phytogeographical Excursion in the British Isles 1911, the party visited Ben Lawers in Scotland on Aug. 17th. Although it was rather late in the summer, the flora of that famous mountain was flowering abundantly; but nothing perhaps so much surprised the botanists as a little profusely flowering *Sagina* which really puzzled all of us, though it was evident that it was closely allied to *Sagina saginoides* (L.) Dalla Torre (*S. Linnæi* Presl, *S. saxatilis* Wimm.). This plant was soon afterwards recorded under the name *Sagina glabra* var. *scotica* by G. C. Druce in The New Phytologist 1911, p. 310, but as this author a little later found that it could not belong to *S. glabra*, he described it as a proper species, *Sagina scotica* n. sp., in The Botanical Exchange Club Report for 1911, Vol. III, Part I, p. 14, 15, and Journ. of Bot. II, 1913, p. 89. Another member of the I. P. E., C. H. Ostenfeld, regarded the same plant as the hybrid *S. procumbens* \times *saginoides* and has advocated this opinion in The New Phytologist 1912, p. 117.

I believe that these two different views do not really contradict each other, but that both admit of being defended.

What at once struck us all on gathering this plant, was its pure type and uniform appearance, although hundreds of specimens were observed. It also surprised us very much to find it so freely flowering; for of all common plants in the higher region of Ben Lawers (from about 1200 feet) there was hardly one which so evidently was just going through its flowering-time.

The abundant *Cherleria sedoides* had plenty of ripe fruits, and the less common *Sagina saginoides* likewise, while the new *Sagina* had as yet only a few ripe capsules. As to the general appearance of this puzzling plant, it

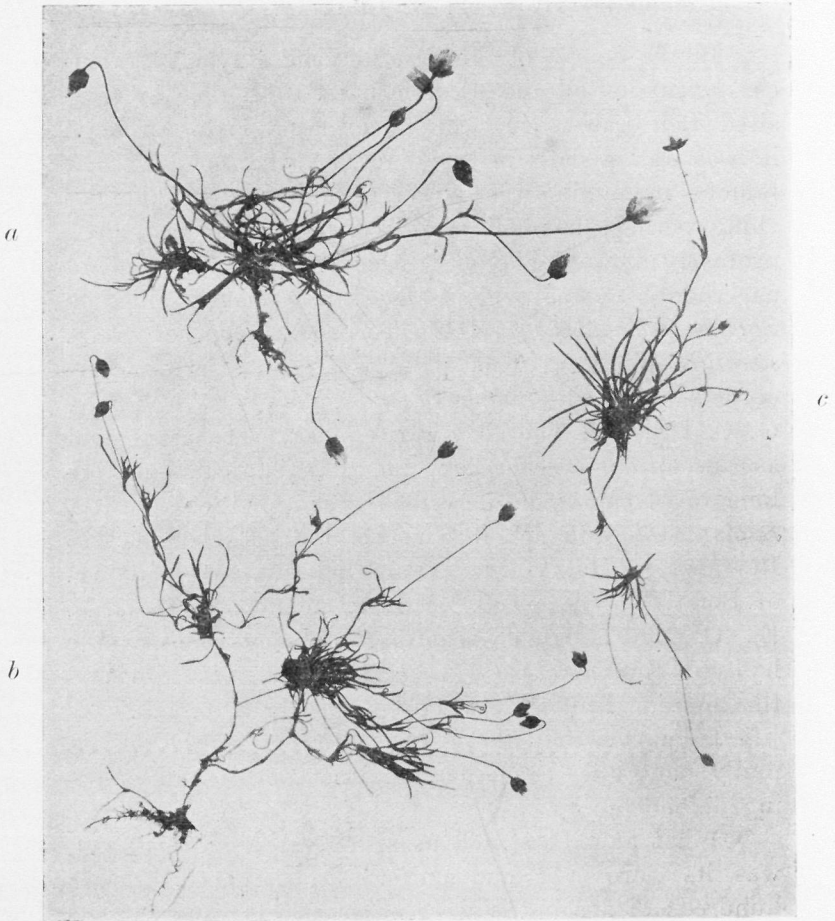


Fig. 1. *a* *Sagina saginoides*, a rather small and slender specimen from Kiruna in Lapland. — *b* *Sagina procumbens* × *saginoides* from Tromsø (Norway), cult. in the Lund Botanical Gardens and collected there 28. 6. 1898. — *c* The same plant from Ben Lawers (Scotland) 17. 8. 1911. — All in natural size.

should be said that it quite resembled a *S. saginoides* with smaller flowers, and the most obvious thing was that the petals were shorter (and blunter) than in typical *saginoides*, even in fully open and normally developed flowers. See fig. 1 and 2.

I regret that Mr. Druce has by a lapsus calami confounded the descriptions of these two plants, pointing out (Report III: I. p. 15), that the new species («scotica») has larger flowers and petals longer than the calyx, although he has examined the same plant as the other members of the party on Ben Lawers. Mr. Druce has been kind enough to show me his specimens and has this year sent me living plants from his garden at Oxford, so that I am quite sure that his specimens are identical with mine and have very small, roundish petals; see my fig. 2, c. I have also seen a note in his herbarium concerning the size of the ripe capsule which he quite correctly describes as but little exceeding the calyx, and this is exactly the case with the plant in question, while *S. saginoides* has a much more protuding capsule, twice as long as the sepals. See my fig. 4.

I have also had the pleasure of obtaining the loan of the samples collected on Ben Lawers by Dr. Ostensfeld, so that I have been able to assure myself that we all have in view the same plant, and from Ben Lawers alone I have had for examination altogether about 50 dried specimens.

When I came back to Sweden, I compared my samples of the mysterious *Sagina* with the *S. saginoides* in the Natural History Museum, first with the collections of Central Europe, then with the Scandinavian ones. In both cases I was surprised to recognize the plant from Ben Lawers in several specimens from different countries, particularly from the northern provinces of Sweden and Norway. In the dried state it is

not difficult to distinguish the plant in question from the (typical) *S. saginoides*. The former could easily be taken for *Sagina subulata* (Sw.) as far as size and shape are concerned, but all specimens I have seen are quite glabrous and the leaves have no long apical bristle. It must therefore be compared with *S. saginoides*. In the first place it is a much thinner plant than this, even in a ripe state, and the peduncles are not much thicker than a hair; if the two species are examined together under a pocket lens, the peduncles of *saginoides* appear twice as thick as those of the other species. See fig. 1, a, compared with b and c. — In the second place the most distinctive mark in dried specimens is the

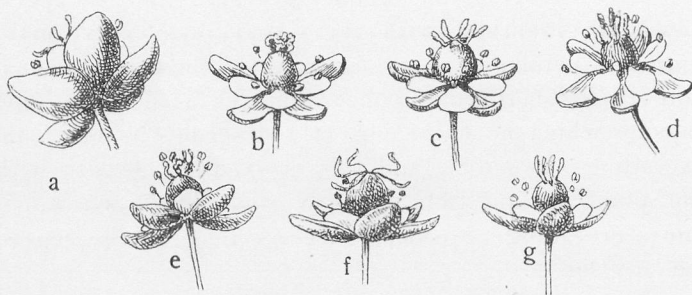


Fig. 2. a Flower of *Sagina saginoides* from Härjedalen (Sweden). — b—g Do. of *Sagina procumbens* \times *saginoides*, b from Härjedalen, c—g from Ben Lawers (Scotland); c collected by G. C. Druce, the rest by the author; g is a 4-merous flower. — All figures \times 5.

different size and shape of the capsule, fig. 4. I have always found the capsule of the thin plant (fig. 4, c—e) short and broad and not very much longer than the calyx, as already mentioned; the lobes of the capsule are also of a thinner substance and a lighter, almost whitish colour. In *saginoides* (fig. 4, a, b) they look firmer and thicker and have a slightly brownish colour. By means of these differences I was able to distinguish the two species in the herbaria of the Stockholm

museum, and I have also succeeded fairly well in distinguishing them in the collections which I have examined later, viz. two rich collections kindly lent me by Professor Juel in Uppsala and Professor Wille in Christiania.¹⁾

It has thus been easy to ascertain that the new *Sagina* (the one with the slender growth, the smaller flowers and capsules) is not a very rare plant in Scandinavia and other European countries, though less common than *S. saginoides*, and it is limited like the latter to Alpine and Arctic regions. In the herbaria it is generally labelled »*S. Linnæi* Presl», less often »*procumbens*».

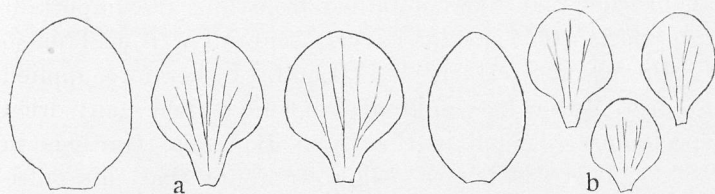


Fig. 3. *a* Sepal and two petals from different flowers of *Sagina saginoides* (Lapland); *b* sepal and three petals from different flowers of *Sagina procumbens* \times *saginoides* (Ben Lawers). — All $\times 10$.

Among the great number of specimens from Northern Scandinavia, I met with several sheets collected in Nordland, at Furulund 1907, by O. R. Holmberg in Lund, who has named it »*Sagina Linnæi* \times *procumbens*».

This bastard was recorded as early as 1868 (in August) from Bernina in Switzerland by C. G. Brügger, who has published it in *Wildwachsende Pflanzenbastarde in der Schweiz etc.* (in *Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubünd.* II. 23—24, 1880—81, p. 47). He describes it in these terms (p. 71): »Vereinigt die 5-zähligen langgestielten Blüten der ersteren mit dem Wuchs der

¹⁾ Herbarium specimens in an early flowering state without capsules and very poor samples are often doubtful and must be passed over.

letzteren, . . . Kelche abstehend». He calls this bastard *Sagina media*, which is the first published name of this plant.

In Dalla Torre's and Sarntheim's Flora, Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol etc., Teil 2 (1909), p. 155, another name of the same hybrid is published viz. »*Sagina hybrida* Kerner in lit.»

The same hybrid was discovered again in Tromsø in the northernmost part of Norway by Professor G. Lagerheim, who published it with a full and instructive description under the name *Sagina Normaniana* in Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1898, No. 1. I have had the advantage to consult Prof. Lagerheim about this plant and obtained from him the important information that specimens were sent (alive) from Tromsø to Professor S. Murbeck in Lund. I therefore applied to Prof. Murbeck, who kindly sent me a good many dried specimens collected in the Lund Botanical Gardens in 1898. There is not the slightest doubt that this cultivated »*S. Normaniana*» is identical with Mr Holmbergs specimens of *procumbens* × *saginoides* from Nordland and with the widely spread Scandinavian smallflowered *Sagina*, met with in so many preserved specimens, but confused with *saginoides*.

Consequently, the *Sagina* from Ben Lawers must be the same plant, and after a thorough examination of the numerous samples collected there by Druce, Ostenfeld, and myself, I only can state that they really cannot be distinguished from the Scandinavian »*Normaniana*». And as a consequence of this apparent identity, they should all most likely be considered as hybrids of the parents *procumbens* and *saginoides*.

Should they also be identified with the hybrid *S. procumbens* × *saginoides* from Switzerland, or *S. media* Brügg.? I cannot forbear to publish here a statement from Prof. H. Schinz in Zürich, who kindly informed

me by letter, on my inquiry, that according to his opinion no true hybrid *procumbens* \times *saginoides* exists in Switzerland, the plant of Brügger being a form of *S. procumbens* with occasional pentamerous flowers. In Prof. Schinz's Flora der Schweiz, II, ed. 3, which is soon to be published, the reputed hybrid will appear as »*S. procumbens* f. *intermixta* Beck».

However, as I am not convinced that the hybrid spoken of is entirely missing in the Alps (see my list of localities below), I propose until further notice to accept Brügger's name *S. media* for the hybrid combination which he originally had in view. Though the description (see above) is very short, the identity of *S. media* with *S. procumbens* \times *saginoides* from other countries does not seem entirely excluded.

I am much obliged to Prof. Schinz for the information that specimens of Brügger's *S. media* possibly might exist in Chur. I have applied to Prof. Chr. Tarnuzzer there, Director of the Rhätisches Museum, asking him to lend me the existing specimens. He has been kind enough to send me the collection of *S. procumbens* and *saginoides* from Brügger's Herbarium, all revised by Dr. A. Thellung in Zürich. Among these plants only one small, unmounted specimen without habitat is labelled »*procumbens* \times *saxatilis*» by Brügger himself, but Dr. Thellung has noted on the label that it is a common *S. procumbens* with some pentamerous flowers, which I find quite correct.

In the collection of *S. procumbens* of Brügger's Herbarium, however, I have found a number of big and well preserved, specimens, which, in spite of the tetramerous flowers, are *no true procumbens*. They are distinguished from that species by the following marks: 1) colour dull green; 2) leaves straighter, longer, and more perfectly linear (in *procumbens* generally lanceolate-linear and a little recurved); 3) leaves more tufted in dense

axillar rosettes; 4) a large central rosette at the base, even in the biggest specimens, like that of *S. saginoides*; 5) peduncles longer and thinner; 6) the majority of the flowers abortive and a great many of them fading at an early state, in spite of the considerable length of the peduncle.

I suppose that these specimens were considered by Brügger as either doubtful or hybrid, for he has left them without names. They are collected in Graubünden, at Cresta, river Avers (teste Thellung et Seiler in schedula!), and not far thus from the Bernina Alps. Another quite similar specimen also exists in the same Herbarium, labelled only »Via mala, Thusis».

Although this aberrant *Sagina* in Brügger's Herbarium (there are a dozen large tufts of it) has merely tetramerous flowers, there can be no doubt as to its hybrid nature, and the characteristics seem only to point out a combination of *procumbens* and *saginoides*. The specimens are also very much the same in size and growth as the hybrid specimens of other collections. If the tetramerous flowers indicate a form nearer to *S. procumbens*, such a form in a hybrid series cannot be unexpected. I therefore think there is in Brügger's Herbarium quite sufficient material of a »*Sagina media*».

There are thus two older specific names, *media* (1880) and *Normaniana* (1898), which could be substituted for *scotica*, and provided they all refer to the same plant, the latter should be called *Sagina media* Brügger, the name possibly to be taken in a broader sense than originally.

Should this widely distributed plant in its whole extent also be considered as a mere hybrid? There may, theoretically, exist grounds for that view, but there is no complete evidence, and practically it is very tempting to treat this plant as a species on account of its wide and fairly continuous distribution, well-marked dif-

ferences from other *Sagina*, and uniformity over the whole of its large area, it is very tempting indeed, notwithstanding its predominating sterility.

As to the *Sagina Normaniana* from Tromsö, Professor Lagerheim has laid stress on the hybrid nature of the specimens found there, and in his paper quoted above he says: »eine *Sagina*-Form, welche die Charaktere der Combination *S. Linnæi* \times *procumbens* unzweifelhaft und deutlich aufweist». He points out that the greater part of the capsules are »verkümmert und leer», and the pollen »sehr schlecht; nur wenige Procent Pollenkörner sind gut entwickelt» etc. Moreover, Prof. Lagerheim has informed me that his discovery was not a mere chance, as he went out with the express inten-

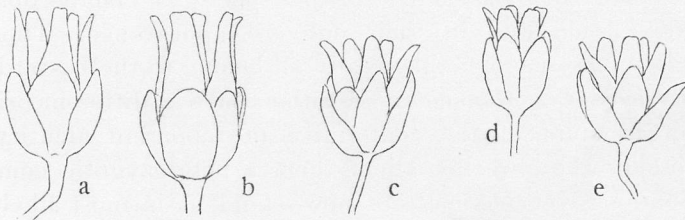


Fig. 4. *a* and *b* Capsules of *Sagina saginoides* (different plants) from Jämtland (Sweden). — *c--e* Do. of *Sagina procumbens* \times *saginoides*, *c* from Jämtland, *d* and *e* of two different cultivated plants from the Lund Botanical Gardens (see fig. 1 *b*). — All \times 5.

tion of looking for this bastard among its parents, and had to examine a great number of the latter, before he came across it late in the summer of 1894.

Some other facts which seem to indicate the hybrid nature of this *Sagina*, as regards the Scotch specimens, have been pointed out by Dr. Ostenfeld in the *New Phytologist* 1912, p. 117.

I admit that much of its structure and behaviour seems to indicate the hybrid character and intermediate position of this *Sagina*, but several features might be said to point to a distinct species of a quite peculiar

appearance. Moreover, as to this plant, I hardly think that the suppression of the sexual cells can in every case be regarded as sufficient proof in deciding this question. As to the pollen, I have examined a great number of flowers, and I was sometimes surprised to find the pollen-grains all alike and very well developed. Their condition, however, is rather variable; yet I have not seen any anther with all grains deformed or abortive. The best ones were found on different plants from Ben Lawers 1911, and there were anthers which had emptied themselves perfectly. Even in *S. saginoides* I have seen a pollen of a certain irregularity.

My statement above that all seen specimens from different habitats are identical, should be understood to mean that they are the same plant on macroscopic examination and in their outward appearance. Time will prove, whether they really all belong to the bastard: *procumbens* \times *saginoides*, or rather have a different origin in spite of the conformity and apparent identity. Perhaps they are not all of them a heterozygotic combination; yet, as matters now stand, it is most likely that they have such an origin.

The plant in question, *Sagina media* Brügger, taken as a proper species, and regarded in its whole geographical distribution, may thus comprehend some not equivalent forms. Nevertheless, in the majority of cases it shows a striking uniformity and as sharp limits as both of the presumptive parents, *procumbens* and *saginoides*¹⁾. Provided that it has a heterozygotic origin, we must not

¹⁾ *Sagina procumbens*, as well as *S. saginoides*, show slight modifications in size of leaves and flowers, thickness of stem and peduncles, and length of capsule (see fig. 4). They are distinguished by the ripe capsule, which in *procumbens* is but a little longer than the sepals, but nearly twice as long in *S. saginoides*, and surrounded with spreading sepals in the former, but with erect ones in the latter. As long as the capsules are unripe,

think that hybrid individuals arise again and again. I rather think that the majority of the *S. media* are not of to-day, but old specimens, bringing forth a numerous offspring by layers as long as they are devoid of seeds, and thus existing, like so many other perennial cross-bred plants, independent of any repeated interference of the parent-species. Hence the remarkable constancy of certain organs, which can hardly be said to show any intermediate shape, e. g. the peduncle which is always thinner and frequently somewhat longer than in *saginoïdes* as well as in *procumbens*, the flower which is smaller than in *saginoïdes* though almost invariably 5-merous, the sepals which are a little narrower than in both the parents, and the petals, the blade of which is remarkably small and roundish. All these marks will be met with in the whole stock of this species, most likely now scattered in thousands of individuals over the higher mountains of Northern, Central, and Western Europe and also distributed in Northern Asia and Greenland.

I shall now proceed to give a short description of the plant.

S. media (*procumbens* × *saginoïdes*): herba perennis glabra, *S:æ saginoïdi* habitu persimilis, sed sæpissime minor, caule gracilliore, pedunculis gracillimis subcapillaribus, sæpius post anthesin valde elongatis 3—5 cm; flores vulgo pentameri, minores et pauciores quam in *S. saginoïde*, haud raro steriles; sepala angustius ovata.

the two species may be distinguished by the sepals, which are much shorter in *procumbens*, although nearly as long as the capsule, and broadly rounded, and, as is well known, most frequently only 4 in number. Moreover, *procumbens* is a light green plant, like *Stellaria media*, but *saginoïdes* is of a dull green colour, like *Stellaria graminea*.

It is of course difficult to classify such rare aberrant forms, as e. g. a *procumbens*-form with prevalingly 5-merous flowers, or a *saginoïdes*-form with shorter capsule, or somewhat spreading sepals. Such forms should most likely be classed as segregates with the series »*Sagina media*».

long. 2 mm, lat. 1.3 mm (in *saginoide* long. 2.25 mm, lat. 1.6 mm); petala minora, long. 1.5 mm, lat. 1 mm (in *saginoide* long. 2 mm, lat. 1.5 mm); capsula matura sepala tertia vel quarta parte superans (in *saginoide* sepalis usque duplo longior), sepalis vulgo suberectis vix patentibus.

It is of course to be expected that a plant of so wide an area should have been observed a long time ago. In fact, we find it represented on the same plate as the typical *Sagina saginoides* in Reichenbach's Icones fl. germ. et helv., vol. V, t. CCII, fig. 4962 and 4963 b, but there the two species are misconceived by the author. The true *S. saginoides* (L.) is seen in fig. 4963 b (a very good drawing with enlarged details of flower and fruit), but it has received a new name: »*Spergella macrocarpa*», with the synonym »*Spergula saginoides* Pollini» (Reichenbach means Pollini's Flora Veronensis, II, t. 1, f. 2). In fig. 4962 another species is represented, which must be *S. media*. This figure is signed »*Spergella saginoides* (L.)». It is by no means so well drawn, except the details, a flower and a fruit, which quite sufficiently show that the plant is different from the genuine *S. saginoides* (L.) (Linnæus's »*Spergula saginoides*»).

There cannot be any uncertainty as to the question which of these two (4962 and 4963 b) is the true »*saginoides*» (L.). This species was quite plainly distinguished and perfectly known before Reichenbach published his Icones v. V. O. Swartz has described and figured the Linnean species »*Spergula saginoides*» in K. Vetenskaps Academiens Handl., Stockholm 1789, p. 44, tab. 1, fig. 2: it is the species with large flowers, long capsule, broad sepals and rather long, not roundish petals. — G. Wahlenberg in his Flora Lapponica, 1812, p. 138, quotes this passage and accentuates as the most important features the following marks: »petala longitudine calycis, capsula calyce duplo longior». — The plate in

English Botany, vol. 30, 1810, p. 2105, is also the same species, recognizable by the large flowers and long capsules, but the drawing is exaggerated with regard to the thickness of stem and peduncles. The specimen drawn there originated from Ben Lawers, and the author says as to the identity of the species: »We are certain it is that of Linnæus». This figure is quoted by Presl to his *S. Linnæi* in Rel. Hænk. II: 1, p. 14 (1831). — We also find exactly the same plant in Flora Danica, v. 9, t. 1577, 1818, in Svensk Botanik pl. 765, and in Pollini's Flora Veronensis, II, 1822, t. 1, f. 2, signed »*Spergula saginoides*» (just the figure quoted by Reichenbach (Ic. V, pl. CCII, fig. 4963 b) to his »*Spergella macrocarpa*», see above).

The misleading »*macrocarpa*» unfortunately still figures in the literature of later years. It occurs e. g. in E. Fiek's Flora von Schlesien, 1881, p. 68. The true *saginoides* is quite correctly described there (»Kelchblätter etwas länger als die Blumenblätter» etc.), but it is accompanied by a »var. β *macrocarpa* Rehb.», which is said to have »Blumenblätter so lang als die Kelchblätter, Kapsel dicker» — all of which is without support in Reichenbach's Ic., v. V, pl. CCII. — In Dalla Torre's and Sarnheim's enumeration (Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol etc., p. 154, 155) we find both »*S. Linnæi* Presl» and »*S. macrocarpa* Rehb.»

In Dalla Torre's and Sarnheim's work also a variety *tenella* of *S. saginoides* is enumerated. This variety (from Haller Salzbergwerke in the Tyrol) was first published by Murr in Deutsche botan. Monatsschrift XV (1897), p. 78, and is perhaps the same as *S. media* Brügger: »Eine sehr zarte Form mit niederliegenden, sehr verlängerten (bis 1 dm langen) Stämmchen, habituell der *S. apetala* ähnlich... Sonst durchgehends im Gebiete die robustere, grossfrüchtige Form, var. *macrocarpa* Hausm.» (Murr).

I now pass over to a list of localities of the *S. procumbens* × *saginooides*, as far as they are known to me from several herbaria and reports.

Sweden. Härjedalen: Funnäsdaalen, Öfre Ljusne-dalen, Skarffjället, Långfjället. — Jämtland: Berg, Frös-ön, Åre, Åreskutan, Mörvikshummeln, Kall, Oviken, Storlien etc. — Ångermanland: Tåsjö. — Pite lappm.: Pieskijaure. — Lule lappm.: Kvickjock. — Torne lappm.: Kiruna, Abisko, Karesuando etc.

Norway. Ringerike (Krokskogen); Rödaldal; Halling-dalen; Nordmarken; Rendalen; Torpen; Valdres (Hurum i Vang); Sogn (Björgaa i Urland); Bergen (Borgesæteren); Lom (Rösheim); Røros; Dovre; Meraker; Syltoppene (?); Søndfjord (Dalsfjorden); Nordfjord (Hyenfjorden); Nordland (Saltdalen; Furulund); Tromsø; Lyngen; Hammerfest.

Laponia murmanica: Kildin Island.

North Iceland.

Scotland: Ben Lawers and a few other mountains.

France: Auvergne (Mont d' Or).

Germany: Riesengebirge (Riesengrund; Schnee-grube).

Switzerland: Rigi. There are in Herb. Upsal. 3 specimens, collected by G. Wahlenberg on June 4th 1812; two are true *S. saginooides* with ripe fruits; one is a more slender plant with flowers and very long peduncles. The latter is probably the hybrid.

Austria: Salzburg (Zell am See); Moravia (Gesenke: Altvater). Tyrol?

Piedmont: Cottian Alps.

Asia: Yenisei; Behring Island.

America: Greenland, W. and E.

Om variationen i antalet kalkblad hos *Caltha palustris* L.

Af OTTO GERTZ.

Sedan några år tillbaka har jag på lediga stunder sysslat med variationsstatistiska undersökningar. Det material, som jag härvid hopbragt¹, omfattar jämte andra växtformer ett antal ranunculacéer och bland dessa *Caltha palustris* L., där jag statistiskt undersökt variationen i perigoniets och gynoceets talförhållanden. Ehuru mina undersökningar öfver nämnda växt icke äro avslutade, må här nedan anföras några talserier ur det föreliggande empiriska materialet, emedan de synas mig egnade att ytterligare belysa en intressant punkt rörande *Caltha*-blommans variabilitet, en punkt, hvarpå min uppmärksamhet blifvit fäst genom en under förra året publicerad undersökning af FALCK. I Botaniska Studier, tillagnade prof. THORE FRIES, har FALCK behandlat variationen i *Caltha*-blommans perigonium och medelst tvenne i arbetet anförda tabeller sökt bestämma frekvensen af ifrågavarande variabilitet². Dessa tal hafva emellertid uteslutande baserats på iakttagelser från Härjedalen och Bohuslän. Då sålunda undersökningar öfver denna variation icke synas föreligga beträffande *Caltha*-individ från Sydsverige, har jag funnit det lämpligt att i anslutning till FALCKS uppsats meddela de iakttagelser, jag anställt öfver *Caltha*-blommor från Skåne.

¹ En del af det undersökta materialet har jag offentliggjort i följande, närmast för skolbruk afsedda arbete: GERTZ, O. Växtfysiologiska försök för gymnasiet. En sammanställning. II. (Bilaga till Malmö högre allmänna läroverks årsredogörelse 1912—1913). Malmö 1913. pp. 106—109.

² FALCK, K. Några ord om variationen i antalet kalkblad hos *Caltha palustris*. (Svensk Botanisk Tidskrift. Band 6. Stockholm 1912. p. 632.) — En talserie har tidigare meddelats af FALCK i hans uppsats: Om några bildningsafvikelser i blomman hos *Caltha palustris* L. (Svensk Botanisk Tidskrift. Band 4. Stockholm 1910. p. [9].)

Till grund för denna undersökning ligga anteckningar från några exkursioner under åren 1912 och 1913. De undersökta individen, som fördela sig på tvenne serier, växte dels nära Malmö å sankna ängar vid Segeåns utlopp (serien A), dels å kärrmarker i Skurup (serien B). Det empiriska materialet ter sig på följande sätt.

A.

Kalkblad:		4	5	6	7	8	9
Frekvens:	I ($\frac{9}{5}$ 1912):	—	64	6	1	—	—
	II ($\frac{13}{5}$ 1912):	—	99	4	2	—	—
	III ($\frac{18}{5}$ 1912):	1	82	6	—	—	—
	IV ($\frac{3}{5}$ 1913):	1	66	3	—	—	—
	V ($\frac{14}{5}$ 1913):	3	118	6	1	—	—
	VI ($\frac{20}{5}$ 1913):	5	810	50	8	4	1
	VII ($\frac{22}{5}$ 1913):	—	114	13	1	—	—
	VIII ($\frac{23}{5}$ 1913):	—	120	8	1	—	—
	IX ($\frac{28}{5}$ 1913):	7	621	27	4	—	—
		17	2094	123	18	4	1

Omräknade i procent, få resultaten följande utseende.

Kalkblad:	4	5	6	7	8	9
Frekvens:	0,7	92,7	5,4	0,8	0,1	0,05

B. Den andra serien af räkningar gjordes å mera enhetligt material ($\frac{1}{6}$ 1913) och utföll på följande sätt.

Kalkblad:	4	5	6	7	8	9
Frekvens:	10	1400	201	46	3	—

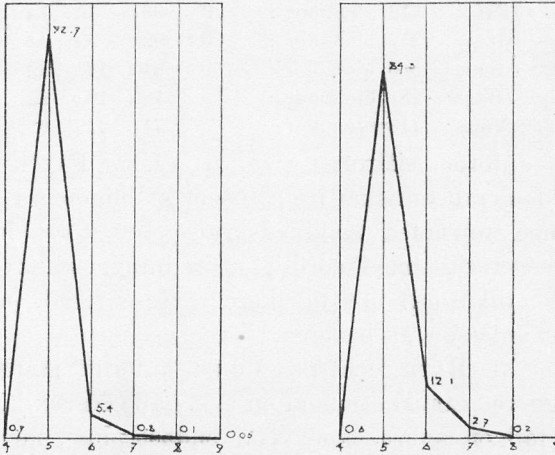
Uträknas frekvensen i procent, erhållas här nedanstående siffror.

Kalkblad:	4	5	6	7	8	9
Frekvens:	0,6	84,3	12,1	2,7	0,2	—

De båda talserierna öfverensstämman, som synes, icke fullt med hvarandra¹. Den senare visar en an-

¹ Det kan tänkas, att afvikelsen mellan talvärdena i serierna A och B beror därpå, att mina räkningar utförts vid olika tid, och sålunda står i orsakligt samband med den olika mängd plastiskt material, som tillförts blomknopparna vid tiden för phyllo-

märkningsvärd stegring i frekvensen af blommor med 6- och 7-bladigt hylle och en sänkning af de 5-taliga, normala blommornas. Den procentiska förekomsten af 4- och 8-taliga blommor utfaller däremot i bägge serierna på ungefär samma sätt¹.



Empiriska variationskurvor, visande frekvensen af *Caltha*-blommor med 4—9-taligt perigonium i talserierna A och B.

Det är icke utan intresse att tabellariskt sammanställa dessa talserier med det statistiska material, som

mernas anläggning. Säkerligen skulle det vara en tacksam uppgift att undersöka, huru frekvenskurvans form och läge förändras, sedan blomningen börjat. Detta kunde exempelvis ske genom en hvar åttonde eller fjortonde dag utförd statistisk undersökning af vegetationen inom ett begränsadt, mindre område.

¹ Ett rätt betydligt antal af de undersökta *Caltha*-blommorna (såväl inom serien A som B) hade ett korolliniskt färgadt sepalum sittande några centimeter ned å blomskafvet mellan blomman och dess stödjeblad. HUTN omnämner i sin *Caltha*-monografi (p. 21, anm.) ett liknande fall. Bland de bildningsafvikelser, som FALCK beskrifvit hos *Caltha palustris*, har jag icke funnit någon med denna fullt identisk, emedan det där synes hafva varit fråga om petaliserade blomstödjeblad, under det att vid den här beskrifna afvikelsen uppträdt ett öfvertaligt, ofvan stödjebladet insererat sepalum

FALCK, BAUR¹ och DE VRIES² meddelat öfver variationen i *Caltha*-blommors perigonium. Grupperas ifrågavarande serier efter växplatsens geografiska läge, framgår nedanstående öfversikt.

Antalet kalkblad:	4	5	6	7	8	9
Härjedalen (FALCK; 576 blommor):	3,5	94,9	1,4	0,2		
Bohuslän (FALCK; 572 blommor):	0,2	93,5	4,7	1,4	0,2	
Skåne I (GERTZ; 2257 blommor):	0,7	92,7	5,4	0,8	0,1	0,05
Skåne II (GERTZ; 1660 blommor):	0,6	84,3	12,1	2,7	0,2	
Tyskland (BAUR; 281 blommor):		79,4	16,0	2,1	1,4	1,0
Holland (DE VRIES; 416 blommor):		71	21	6	1	

De anförda siffrorna visa, att såsom FALCK framhållit, den procentiska frekvensen af oligomera blommor (med tetramer kalkbladskrans) är störst hos en *Caltha*-vegetation med nordlig utbredning, och att polymeri (6- till 9-tal) blir talrikare representerad, ju sydligare växplatsen är belägen.

Den af BAUR och DE VRIES anförda statistiken åskådliggöres grafiskt genom en s. k. half GALTON-kurva³, i detta fall en kurva, som visar endast plus-, men icke minusvarianter af genomsnittsvärdet 5. Däremot blifva de kurvor, som upprättas på basis af det genom FALCKS och mina räkningar erhållna talmaterialet, tvåskänkliga, med asymmetrisk byggnad, där den uppstigande och nedstigande grenen icke förlöpa konformt, utan där den senare, som representerar plusvariationen, är längst. Enligt LUDWIGS⁴ nomenklatur få kurvorna betecknas som parabinomiala.

¹ BAUR, E. Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin 1911. p. 19.

² DE VRIES, H. Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich. Erster Band. Leipzig 1901. p. 430.

³ JOHANNSEN, W. Elemente der exakten Erblchkeitslehre. Deutsche Ausgabe. Jena 1909. pp. 192 ff. — Se äfven de i det följande anförda arbetena af DE VRIES.

⁴ LUDWIG, F. Die pflanzlichen Variationcurven und die Gauss'-

FALCK har sökt göra gällande, att den större frekvensen af oligomera *Caltha*-blommor i nordliga trakter och af polymera i sydliga skulle stå i samband med de olika klimatförhållandena, men anser det å andra sidan icke uteslutet, att i de växlande variationsförhållandena kunde föreligga karaktärer, tillkommande olika raser inom arten. Hvad närmast angår den sista punkten, så torde det vara otvifvelaktigt, att *Caltha palustris* utgör en polymorf art. Undersökningar af SCHOTT, GANDOGER¹, BECK² och HUTH³ hafva visat, att ett icke obetydligt antal former kunna rent morfologiskt särskiljas inom den Linnéanska *Caltha palustris*⁴. Jag har emellertid icke funnit i något af de anförda arbetena, att formskiljande karaktärer hämtats från kalkbladens antal, ej heller i de mera utförliga handböcker och floror, som jag rådfrågat, träffat uppgifter om skiftande tal i perigoniet. Frågan, om sådana, i växlande variationsbredd grundade karaktärer finnas, får lämnas öppen, då denna sak, i trots af det intensiva arbete, som

sche Wahrscheinlichkeitscurve. (Botanisches Centralblatt. LXXIII. Band. Cassel 1898. pp. 241, 289, 343, 374.)

¹ GANDOGER, M. Flora Europae terrarumque adjentium. Tomus I. Parisiis 1883.

² BECK, G. Versuch einer Gliederung des Formenkreises der *Caltha palustris* L. (Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XXXVI. Band. Wien 1886. p. 347.)

³ HUTH, E. Monographie der Gattung *Caltha*. (Abhandlungen und Vorträge aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften. Vierter Band. I. Berlin 1891.)

⁴ *Caltha palustris* har cirkumpolär utbredning och förekommer i nästan hela Europa, Asien och Nordamerika. Den uppdelning af LINNÉ'S art, som skett i anförda arbeten af BECK och HUTH, har gifvit vid handen, att åtminstone 14 underarter kunna på morfologiskt grundade kännetecken särskiljas. Enligt HUTH (p. 17) finnas af underarten *typica* ännu 8 former. GANDOGER (pp. 87 ff.) slår rekordet med icke mindre än 44 inom formkretsen *Caltha palustris* L. urskilda småarter.

sedan ett tjugotal år nedlagts på variationsstatistiska spörsmål, ännu knappast blifvit från rent systematisk synpunkt beaktad. Det torde sålunda ej få betraktas som osannolikt, att olika variabilitetsgränser med afseende på kalkbladens antal kunna representera en form- eller raskaraktär och hos skilda *Caltha*-former yttra sig på olika sätt.

Vid granskning af talserier, som jag erhållit vid mina mera separata räkningar af *Caltha*-blommors kalkblad, var det påfallande, att flera (t. ex. inom serien A VII och VIII) icke omfattade en enda tetramer blomma, ehuru de representerade ett ganska betydligt antal undersökta blommor. Hopsummeras ifrågavarande tal, erhålles en variationsserie af inalles 257 blommor, hvaraf ingen visar tetrameri. Måhända förklaras saknaden af fyrtaliga *Caltha*-blommor i BAURS talserie på samma sätt. Detta förefaller mig icke osannolikt, särskildt som BAUR begagnat ett föga rikhaltigt undersökningsmaterial (281 blommor). Ett ytterligare stöd för min uppfattning finner jag i följande, af PENZIG anförda uppgift. Det heter nämligen om *Caltha palustris* i PENZIGS teratologi¹: »Was . . . die (normal petaloid ausgebildeten) Sepala betrift, so ist zu bemerken, dass ihre Zahl wechselnd sein kann. Man findet Blüten mit 4—12-blättriger Hülle.» Då denna uppgift icke är åtföljd af litteraturhänvisningar, som beträffande öfriga punkter hafva i anförda arbete sammanställts med största omsorg, torde den grunda sig på PENZIGS egna iakttagelser och afse italienska *Caltha*-individ. Man kan sålunda icke helt undertrycka den misstanken, att äfven i Tyskland och Holland tetramera *Caltha*-blommor kunna förekomma, låt vara att sådana relativt sällan anträffas. För att anses fullt bevisande torde BAURS och DE VRIES'

¹ PENZIG, O. Pflanzen-teratologie, systematisch geordnet. Erster Band. Genua 1890. p. 189.

uppgifter behöfva ytterligare styrkas genom undersökning af ett mera omfattande material af *Caltha*-blommor.

Att pauperism gör sig gällande i blommorna, i samma mån som en växtform närmar sig gränsen för sitt utbredningsområde, är för flera växter bekant. Den stegrade freqvensen af 4-taliga *Caltha*-blommor i Härjedalen torde med säkerhet kunna sättas i samband med detta förhållande. Om dock de mera gynnsamma klimatiska betingelser, som råda å sydligare växplatser, leda till fullständigt undertryckande af *Caltha*-blommors 4-tal, såsom DE VRIES' och BAURS iakttagelser antyda, torde som nämndt tarfva en närmare utredning.

En tydlig parallell till de beskrifna variationsförhållandena i *Caltha*-blomman synes föreligga hos *Ranunculus bulbosus* L. Under det att DE VRIES¹ funnit variationen i kronbladens antal representera en half GALTON-kurva med endast plus-, men inga minusvariationer, hafva några af mig verkställda räkningar visat, att äfven 4-tal någon gång anträffas i kronan hos *Ranunculus bulbosus*, så att variationskurvan blir af samma typ som *Caltha*-blommans. Räkningarna, som utförts å individ i Malmötrakten, visa, tabellariskt sammanställda, följande variation.

Kronblad:	4	5	6	7	8	9	10	11
Frequens: {	I ($\frac{20}{5}$ 1912):	—	28	4	1	—	—	—
	II ($\frac{22}{5}$ 1912):	—	57	6	—	—	—	—
	III ($\frac{1}{6}$ 1912):	—	115	8	2	3	2	—
	IV ($\frac{22}{5}$ 1913):	1	100	7	1	—	—	—
	V ($\frac{26}{5}$ 1913):	—	90	3	—	—	—	1
	1	390	28	4	3	2	—	1

¹ DE VRIES, H. Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XII. Berlin 1894. p. 197.) — DE VRIES, H. Over halve Galton-Curven als teeken van discontinuë variatie. (Botanisch Jaarboek, uitgegeven door het kruidkundig genootschap Dodonaea te Gent. Zevende jaargang. Gent 1895. p. 74.)

Efter omräkning i procent får frekvensen följande värden.

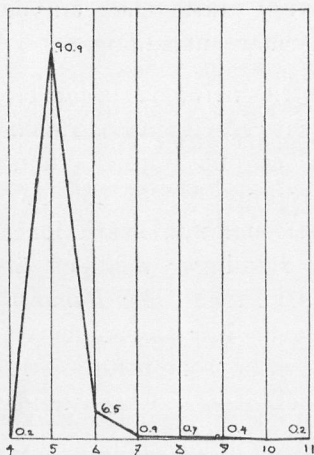
Kronblad:	4	5	6	7	8	9	10	11
Frekvens:	0,2	90,9	6,5	0,9	0,7	0,4	—	0,2

De motsvarande värden, som DE VRIES erhöi vid sina räkningar, äro, anförda såsom medeltal, följande.

Kronblad:	4	5	6	7	8	9	10	11
Frekvens:	—	91,6	5,7	1,5	0,3	0,5	—	0,3

Det ligger nära till hands att antaga, att detta förhållande förklaras, liksom beträffande *Caltha palustris*,

däraf, att minusvariationerna hos *Ranunculus bulbosus* tendera att bli mera framträdande hos individ från nordligare belägna växplatser, och att plusvariationerna öfverväga hos individ å sydligare florumråden. Denna uppfattning kräfver emellertid ytterligare undersökningar för att anses bevisad. I alla händelser torde 4-tal knappast helt saknas i kronan af *Ranunculus bulbosus* å sydligare växplatser, hvilket DE VRIES' talserier synas antyda. PENZIG¹ anför näm-



Variationskurva öfver kronbladens antal hos *Ranunculus bulbosus*.

ligen en uppgift af CAMUS², enligt hvilken *Ranunculus bulbosus* iakttagits i Italien med tetramer krona.

¹ PENZIG, O. l. c. p. 185.

² CAMUS, J. Anomalie e varietà nella Flora del Modenese. [Seconda contribuzione.] (Rendiconti della Società dei Naturalisti di Modena. Serie III. Volume II. 1885.) p. 2. — Blommor af *Ranunculus bulbosus*, med 10 kronblad ha enligt PENZI, O. [l. c. p. 185] beskrifvits af SEEMEN. — SEEMEN, O. VON. Seltenerer Pflanzen und Missbildungen aus der Berliner Flora. (Verhandlungen des

Så långt detta korta meddelande. Jag tror det framgår ur detsamma, att det vore lönaide att genom ytterligare fortsatta räkningar å *Caltha*-blommors perigonium hopbringa ett rikare statistiskt material från växplatser å olika breddgrad. Kanske ännu större intresse skulle en undersökning erbjuda, där *Caltha*-vegetationer från olika höjdlägen å berg på samma sätt undersöktes.

I anslutning till ofvan gifna meddelande vill jag anföra en variationsstatistisk undersökning öfver antalet karpider i blomman af *Caltha palustris*. Den utfördes i somras (²⁰/₆) å individ från Skurup. Följande tabell återger de resultat, som räkningarna gifvit.

Karpider:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frequens:	1	2	13	31	91	156	245	304	231
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	160	103	78	32	16	17	6	3	2
	19	20	21	22	23	24	25		
	2	—	1	1	1	—	2	=	1498

Bland tidigare forskare, som anställt undersökningar öfver karpidantalets variation hos *Caltha*, skola nämnas COCKERELL och BURKILL, hvilkas arbeten finnas anförda i LUDWIGS sammanställning ¹ af variationsstatistisk litteratur. Att här ytterligare ingå på denna variabilitet faller utom ramen för mitt meddelande.

Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Vierundzwanzigster Jahrgang. 1882. Berlin 1883. p. 70. [Sitzung vom 22. September 1883.] p. 74.

¹ LUDWIG, F. Ueber Variationspolygone und Wahrscheinlichkeitcurven. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Band IX. Cassel 1900. p. 89.) p. 107.

Atropis suecica Holmb. och dess nomenklatur.

Af OTTO R. HOLMBERG.

I ett föreg. nummer af Bot. Not. pag. 193 o. f. har E. L. EKMAN under rubriken »*Atropis capillaris* Schur eller *Atropis suecica* Holmb.» lämnat en intressant framställning rörande sättet för tillämpningen af en af de nu gällande nomenklaturreglerna.

Rubriken ingaf mig helt naturligt den förhoppningen, att EKMAN här skulle lämna det värdefulla bidrag till *A. suecicas* nomenklatur, som jag i min artikel »Studier öfver släktet *Atropis*» (i Bot. Not. 1908 pag. 245 o. f.) måste medge mig ej kunna åstadkomma, nämligen en tillförlitlig uppgift om hvad LILJEBLAD menat med sin *Festuca capillaris*. Denna förhoppning blef emellertid gäckad. — »Blott ett släktes monograf kan med framgång behandla dess nomenklatur», säger EKMAN själf (l. c. pag. 193), och denna sats kan med fullt skäl tillämpas på EKMANS artikel. Hur instruktiv och intressant den än är i fråga om artnomenklaturen i allmänhet, är dock E:s kategoriska slutpåstående, att intet annat återstår än att återupptaga namnet *Atropis capillaris* i st. f. *A. suecica*, felaktigt.

I min ofvan nämnda artikel läses pag. 247: »Något autentiskt ex. af *Festuca capillaris* LILJEBL. har jag — — icke lyckats finna». Af en händelse fick jag emellertid nyligen reda på, att LILJEBLADS herbarium befinner sig såsom specialsamling på Upsala botan. museum, och jag har därför nu blifvit i tillfälle att bedöma *F. capillaris* LILJEBL. Denna, som där föreligger i två med hvarandra fullt öfverensstämmande herbarie-ex., torde vara att anse som en liten form af *Atropis distans* (L.) GRISEB., den som hos oss i allmänhet gått under namnet *f. pulvinata*. De trubbigare skärmfjällen, de rundtrubbiga och korta blomfjällen, de tätblommigare

småaxen m. fl. karaktärer visa, att den omöjligt kan hänföras till *A. suecica*. — WAHLENBERG (Fl. suec. 1831) och N. J. ANDERSSON (Skand. Gramineer, 1852) ha således säkerligen rätt, när de upptaga *Festuca capillaris* såsom synonym till *Glyceria distans* β *arenaria* resp. *v. pulvinata*.

Festuca capillaris LILJEBL. är således *icke synonym till Atropis suecica* HOLMB.

Att HARTMANS *Molinia capillaris* (1820) är identisk med *Atropis suecica* har jag redan (l. c. pag. 248) visat; detta i fråga om såväl beskrifning som tillhörande originalexemplar i Upsala bot. mus. Då emellertid HARTM. grundar sin namnkombination på *Festuca capillaris* LILJEBL., är således (jfr. EKMAN l. c. pag. 195—196) namnet *Molinia capillaris* HARTM. att betrakta som synonym till *Fest. capillaris* och bör alltså hänföras till en form af *Atropis distans* (L.) GRISEB. Äfven namnen *Glyceria capillaris* WAHLB. (1820) och *Atropis capillaris* SCHUR (1866) bli af samma skäl oanvändbara för *Atropis suecica*.

Något giltigt artnamn möter oss därefter icke i litteraturen förrän år 1908, då jag i Bot. Not. under namnet *Atropis suecica* lämnade en utförlig beskrifning af ifrågavarande växt, samtidigt påvisande, att den vore att anse som en god art, dels på grund af de angifna karaktärerna, dels ock emedan den vid spontan korsning med den närstående *A. distans* lämnade en intermediär, steril afkomma, en typisk arthybrid.

Enligt föregående framställning blir således synonymiken följande:

Atropis suecica HOLMB. Bot. Not. 1908 pag. 245 (excl. synonym. LILJEBL.)

Syn.: *Molinia capillaris* HARTM. Flora ed. I (1820) pag. 56 quoad descript. et spec. orig., *non* quoad synonym. LILJEBL.

*

*

*

LILJEBLADS namn »capillaris» ansåg jag mig (l. c. pag. 254) kunna bibehålla för en på Öland ej ovanlig (sedermera äfven i Skåne anträffad) gracil form af arten. Då emellertid LILJEBLADS namn, såsom ofvan framhållits, åsyftar en annan art, liksom ock det för denna form ofta använda namnet »festucæformis», och båda sålunda här äro oanvändbara, vill jag i detta sammanhang ändra namnet sålunda:

Atropis suecica HOLMB. var. **macilenta** nomen novum.

Syn.: *A. suecica* var. *capillaris* HOLMB. Bot. Not. 1908 pag. 254; non *Festuca capillaris* LILJEBL. Utk. t. Sv. Fl. ed. II (1798).

Lund den 20 Oktober 1913.

Afvikande form af *Prunus Padus*. I »Spridda anteckningar om trichomer» omnämner P. G. E. THEORIN en avvikande form af *Prunus Padus*, som liknar v. *petraea* Tausch och v. *borealis* Schübel. genom sina uppräta blomklasar, och som förtjänar närmare undersökning. Hans beskrifning lyder så:

»De af mig undersökta Häggbuskarna, som voro tämligen höga, växte i en krets kring ett stenrös i närheten af Härån men ganska högt öfver dess yta. Växtstället är beläget omkring 1 mil söder om Hok. Dessa buskar voro något egenomliga. Deras årsskotts blad voro fram på sommaren mer än vanligt långa och ganska jämbreda samt på undre ytan så mycket pruinösa, att när bladen vid stark blåst vände sin undre sida utåt, buskarna syntes vara helt hvita. Deras blomklasar voro uppräta och deras fruktsättning var dålig.»

Christensen, C., Den Danske Botaniske Litteratur 1880—1911. Köbenhavn 1913. 22 + 279 s.

Detta arbete är ett slags fortsättning af prof. Warmings arbete »Den danske botaniske Litteratur fra de ældste Tider til 1880», tryckt i Botanisk Tidsskrift Bd. 12, 1880—81, fastän anordningen är något olika. Så t. ex. äro hvarje författares arbeten numrerade för sig. Arbetenas antal gå till ungefär 3000 af 262 författare. De 70 porträtten äro alla original med 7 undantag.

Af detta arbete får man en ny påminnelse om den stora lifaktigheten hos de danska botanisterna under de förflutna 32 åren.

Översikt över Skandinavians Sphagnumarter.

Efter framställningen i C. Warnstorfs Sphagnologia
universalis sammanställd
av SIGFRID MEDELIUS.

(Forts fr. sid. 150.)

b. Stamblad med rundad, tydligt tvådelad spets, (triangulärt) tunglika..... *S. riparium* Ångstr.
(Var. till storleken, beskaffenheten av stamepidermis, porernas riklighet m. m.)

c. Stamblad triangulärt tunglika med rundad, tandad eller otydligt fransad spets.

aa. Grenbladens utsida med talrika porer.

1. Porer försedda med ring, ytterst små och talrika, klorofyllceller i tvärsnitt triangulära, på bladets insida inneslutna. Stambladens hyalinceller vanligen utan fibrer och porer..... *S. Jensenii* Lindb.

(Ganska variabel. Huvudtypen har ofta olikformigt utbildad stamepidermis, i det $\frac{1}{5}$ av periferien har 3—5-skiktig epidermis, under det att de övriga $\frac{4}{5}$ skenbart sakna sådan. Dess grenblad intill 2,3 mm. långa, på insidan med mindre talrika porer. — Såsom varieteter upptager Warnst. numera de även av honom förut såsom egna arter betraktade *var. propinquum* (H. Lindb.) Warnst.: mindre och sirligare med 1—3-skiktig stamepidermis, mindre, 1,4—1,5 mm. långa, ofta ensidigt böjda, på båda sidor ytterst rikporiga grenblad, samt *var. annulatum* (H. Lindb.) Warnst.: huvudsakligen skiljd från *S. propinquum* genom de på grenbladens insida felande eller sparsamma porerna samt oftast skenbart felande stamepidermis. — Karaktäristiskt för alla hithörande former äro de på grenbladens utsida befintliga, med mer eller mindre tydlig ring försedda, otaliga ytterst små, runda porerna i en eller två rader i närheten av kommissurerna och även i cellväggens mittparti).

2. Porer utan ring, ytterst små och otydliga, talrikast i närheten av bladens kanter. Klorofyllceller i tvärsnitt triangulära, på bladets insida inneslutna. Stambladens hyalinceller vanligen utan fibrer och porer

S. obtusum Warnst.

(Var. i synnerhet till storleken och porernas antal).

3. Porer utan ring, tämligen stora (4—7 μ i diameter), i en eller två rader i cellväggens mitt eller närmare kommissurerna på bladets utsida. Klorofyllceller i tvärsnitt trapezliknande, på båda sidor fria. Stamblad upp till vanligen fibrösa..... *S. Dusenii* C. Jens.
(Anmärkningsvärd är *var. plumosum* Warnst.: helt och hållet nedsänkt med fjäderliknande habitus och de hängande grenarna snett utåtriktade. Habitueellt omöjlig att skilja från den liknämnda varieteten av *S. cuspidatum*).
- bb. Grenbladens utsida med fåtaliga porer.
1. Stamblad vanligen utan fibrer, deras söm nedtill starkt utvidgad, stamepidermis skenbart felande eller blott delvis differentierad..... *S. amblyphyllum* Russ.
(Var. till storlek m. m. Den allmännaste formen är den ofta såsom egen art betraktade *var. parvifolium* (Sendt.) Warnst. [= *S. angustifolium* Jens.] med stambladen 0,45—0,8 mm. långa och breda samt grenbladen endast 0,8—1,2 mm. långa, smalt lansettlika).
2. Stamblad vanligen fibrösa, deras söm icke eller ottydligt utvidgad, stamepidermis 2—3 skiktig, tydligt differentierad..... *S. balticum* Russ.
- d. Stamblad triangulära med utdragen eller trubbad och tandad spets.
- aa. Stamblad vanligen liksidigt triangulära. Klorofyllceller i grenbladens basala hälft i tvärsnitt triangulära, oftast på bladens insida inneslutna,
1. Hyalinceller på grenbladens insida delvis sammanväxta och sålunda helt och hållet täckande klorofyllcellerna. Bladen i fuktigt tillstånd tydligt femradiga
S. pulchrum (Lindb.) Warnst.
2. Hyalinceller på grenbladens insida aldrig sammanväxta. Bladen aldrig femradiga..... *S. recurvum* P. B. p. p.
(= *S. apiculatum* H. Lindb.)
(Var. till storleken, grenarnas anordning, utvecklingen av stamepidermis m. m. En analog form till *S. amblyphyllum var. parvifolium* är den av Warnstorf nyuppställda *var. parvulum* Warnst.: stamepidermis icke eller blott delvis differentierad, stamblad liksidigt triangulära med udd, 0,7—0,8 mm. långa och breda, grenblad 1—1,3 \times 0,3—0,4 mm.)
- bb. Stamblad vanligen likbent triangulära, klorofyllceller i grenbladens basala hälft i tvärsnitt triangulära eller trapezformiga, på bladens insida inneslutna eller fria.
1. Klorofyllceller triangulära, inneslutna. Stamepidermis

oftast otydligt markerad, grenblad smalt kantade (vanl. 2—4 cellrader)..... *S. fallax* Klinggr.

(De rätt talrika varieteterna uppdelas på två grupper:

Aequiporosa med porerna i bladen å båda slagen av grenar lika, samt *Versiporosa*: med porerna i de hängande grenarnas blad större och talrikare. Till den senare gruppen hör den förut såsom art upptagna *var. Schultzii* Warnst.)

2. Klorofyllceller trapezformiga, å båda sidor fria. Stam-epidermis vanligen tydlig, 2—3-skiktig. Grenblad oftast brett kantade (4—6 [—8]) cellrader

S. cuspidatum Ehrh.

(*Var. plumosum* Bryol. Germ. är helt nedsänkt, av fjäderliknande habitus, med alla grenar mer eller mindre utstående).

B. Grenblad brett äggrunda — avlångt äggrunda, helbräddade, smalkantade, torra aldrig vågiga

Serie II. *Ovalia* Warnst.

Endast en europeisk art..... *S. molluscum* Bruch
[= *S. tenellum* (Ehrh.) Lindb.]

Subsectio 7. **Subsecunda** Schlieph.

Stamepidermis 1—2-skiktig, ytcellererna stundom försedda med en por. Stamblad av växlande storlek, triangulärt tunglika — tunglika, med en trubbad eller rundad, tandad eller hyalint fransad spets, smalt eller brett kantade. Grenknippen med 3—5, sällan med ensamma grenar. Grenblad mycket små — mycket stora, rundat äggrunda — äggrunt lansettlika med trubbad, tandad, stundom något inrullad spets, deras kanter utan resorptionsränna. Hyalinceller vanligen fibrösa med mycket små porer, vilka i synnerhet på bladets utsida ofta äro ordnade i pärlbandslika rader längs kommissurerna. Klorofyllceller i tvärsnitt vanligen rektangulära eller tunnliknande, lagrade i bladets mitt mellan hyalincellerna, oftast å båda sidor friliggande. Hyalincellernas väggar glatta.

A. Alla blad utan porer..... former av *S. obesum*.

B. Grenblad alltid med porer¹.

¹ Uppgifter om grenbladens porer hos *Sphagna subsecunda* gälla alltid de översta utstående grenarnas blad.

- a. Grenblad på båda sidor med fåtaliga porer
S. obesum (Wils.) Warnst.
- b. Grenblad med talrika porer.
- aa. Grenbladens insida med få, utsidan med talrika porer.
1. Epidermis enskiktig.
- a. Stamblad små $0,5-1 \times 0,3-0,6$ mm.
- * Stamblad vanligen varken fibrösa eller septerade
S. subsecundum Nees.
- (Liksom de flesta följande är även denna art ytterst variabel till storlek, växtsätt, färg, grenbladens storlek och riktning m. m.)
- ** Stamblad oftast fibrösa i övre tredjedelen och vid basen septerade former av *S. inundatum*.
- β. Stamblad större $1-2 \times 0,5-1$ mm.
- * Klorofyllceller i tvärsnitt avlänga eller (i H_2SO_4) tunnliknande. Nedre stamblad tunglika $1-1,5 \times 0,7-0,9$ mm., upptill fibrösa, övre stamblad ofta mindre, utan fibrer och med fåtaliga porer *S. inundatum* Russ. p. p., Warnst.
- ** Klorofyllceller i tvärsnitt trapezformiga med den längre ytterväggen på bladens utsida.
- † Stamblad likformiga, tunglika—spadlika, $1,3-1,9 \times 0,5-0,7$ mm., fibrösa, med talrika porer på utsidan eller på båda sidor, grenknippen oftast med fyra grenar
S. auriculatum Schimp.
- †† Stamblad ofta dimorfa, äggrunda—tunglika, $1-1,8 \times 0,6-1$ mm., de mindre med fåtaliga fibrer och porer, de större rikt fibrösa och med talrika porer på utsidan eller på båda sidor, grenknippen oftast med blott tre grenar
S. aquatile Warnst.
2. Epidermis 2-(—3)-skiktig.
- a. Stamblad små, triangulärt tunglika—tunglika, $0,7-1$ mm. långa, endast upptill fibrösa *S. contortum* Schultz.
(*Var. majus* Jens. är en 20—25 cm. lång, brun—svartviolett, nedsänkt vattenform med $1,5-2,5$ mm. långa grenblad. *Var. gracile* Warnst. är den vanliga, subsecundum-liknande sumpformen med $1,2-1,3$ mm. långa grenblad).
- β. Stamblad större, brett äggrunda — tunglika, konkava, $1,2-2$ mm. långa, starkt fibrösa
S. platyphyllum (Sull.; Lindb.) Warnst.
- bb. Grenbladens insida med talrika, utsidan med få porer (stundom pseudoporor i avbrutna rader). Stamblad tung-

lika, $1,3-2,3 \times 0,7-1$ mm., fibrösa och på insidan rikporiga. Grenblad $2-7 \times 1,5-3$ mm.

S. crassiladum Warnst.

cc. Grenbladen å båda sidor med talrika porer.

1. Grenbladen med verkliga porer.

a. Stamblad små, triangulärt tunglika, $0,8-1 \times 0,7$ mm., icke eller blott upptill fibrösa.... *S. bavaricum* Warnst.

β. Stamblad större, triangulära—tunglika—spadlika, $1-2,3 \times 0,9-1$ mm., oftast starkt fibrösa. Grenbladens utsida med talrika kommissuralporer i oavbrutna rader

S. rufescens Bryol. Germ.

γ. Stamblad tunglika, $1,4-1,7 \times 1$ mm. Grenbladens utsida med talrika kommissuralporer, men alltid i avbrutna rader *S. turgidulum* Warnst.

2. Grenbladen nästan uteslutande med pseudoporer i avbrutna rader längs kommissurerna. Stamblad tunglika, $1-1,14 \times 0,6-0,7$ mm., upptill fibrösa *S. Camusii* (Card.) Warnst.

Sectio II. *Inophloeæ* Russ.

Stammens och grenarnas epidermisceller fibrösa, grenblad med rundad, hyalint kantad, inrullad spets.

Subsectio 8. *Cymbifolia* Lindb.

Stamepidermis 2—5-skiktig, ytceller med 1—9 stora porer. Stamblad stora, tunglikt spadlika, runtom eller upptill hyalint kantade. Grenblad (hos de skandinaviska arterna) stora, mer eller mindre rundat äggrunda, konkava, deras sidokanter utan söm, men med resorptionsrännor. Hyalinceller med fibrer och porer. Klorofyllceller i tvärsnitt brett trapezformiga — tunnliknande — smalt spolförmiga, friliggande eller inneslutna. Hyalincellernas innerväggar glatta, papillösa eller med kamliknande fibrer.

A. Grenbladens hyalinceller på innerväggarna i synnerhet i bladets basala del med kamliknande fibrer

S. imbricatum (Hornsch.) Russ.

B. Grenbladens hyalinceller på innerväggarna mer eller mindre papillösa *S. papillosum* Lindb.

(Var. med hänsyn till papillernas antal och tydlighet, dessutom liksom övriga *Cymbifolia* till färg, mer eller mindre

kompakt växtsätt, grenarnas riktning och längd, bladriktning m. m.)

C. Grenbladens hyalinceller på innerväggarna fullkomligt glatta.

a. Klorofyllceller i tvärsnitt elliptiska, belägna precis i mitten mellan hyalincellerna och på båda sidor inneslutna

S. medium Limpr.

b. Klorofyllceller icke på båda sidor inneslutna.

aa. Klorofyllceller i tvärsnitt brett trapezformiga, på båda sidor friliggande

S. imbricatum var. *affine* (Ren. et Card.) Warnst.

bb. Klorofyllceller i tvärsnitt smalt likbent triangulära eller smalt trapezformiga, på utsidan inneslutna eller på båda sidor fria. Stamblad med eller utan fibrer

S. cymbifolium Ehrh.

cc. Klorofyllceller i tvärsnitt spol- eller tunnformiga, på bladets utsida inneslutna eller på båda sidor fria.

1. Stambladens celler icke septerade, med eller vanligen utan fibrer, klorofyllceller belägna precis i mitten mellan de hyalina cellerna

S. subbicolor Hampe (= *S. centrale* Jens.)

2. Stambladens celler mer eller mindre septerade, ytterst sällan fibrösa. Klorofyllceller mera närmade bladets insida *S. papillosum* var. *leve* Warnst.

Döde. Den 16 juli 1913 prof. PFUHL, 60 år. — Den 28 okt. 1913 Bergrat prof. HENRY POTONIE i Berlin, f. d. 16 nov. 1857. — Abbé RÉCHIN i Pralognan, Savoien, 60 år.

Innehåll.

GERTZ, O., Om variationen i antalet kalkblad hos *Caltha palustris* L. S. 281.

HERIBERT-NILSSON, N., Ett ärftlighetsexperiment med blomfärgen hos *Centaurea scabiosa*. S. 264.

HOLMBERG, O. R., *Atropis suecica* Holmb. och dess nomenklatur. S. 290.

LINDMAN, C., Om *Sagina procumbens* L. \times *saginoides* (L.) Dalla Torre. S. 267.

MEDELIUS, S., Öfversikt öfver Skandinavien's Sphagnumarter. S. 293.

NAUMANN, E., Bidrag till kännedom om vegetationsfärgningar i sötvatten. III. S. 248.

Smärre notiser. S. 292, 298, III—IV.

Prenumerationspris å Botaniska Notiser för år 1914: 6 kr.