ISSN 0006-5269

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT
BIND 40 · HEFTE 4 · 1982
UNIVERSITETSFORLAGET

BLYTTIA

Redaktør: Professor Finn-Egil Eckblad, Botanisk Laboratorium, Universitetet i Oslo, boks 1045, Blindern, Oslo 3. *Viseredaktør:* Vit. ass. Klaus Høiland. Manuskripter sendes redaktøren.
Redaksjonskomite: Amanuensis Liv Borgen, stipendiat Eli Fremstad, førstelektor Jan Rueness, vit. ass. Tor Tønsberg.

ABONNEMENT

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke medlemmer er kr. 110,– pr. år. Enkelthefter og eldre komplette årganger kan bare skaffes i den utstrekning de er på lager når odre innkommer. Priser, som kan endres uten forutgående varsel, oppgis på forlangende.

Abonnement anses løpende til oppsigelse skjer hvis ikke opphørsdato er uttrykkelig fastsatt i bestillingen. – Ved adresseforandring vennligst husk å oppgi gammel adresse! Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes

UNIVERSITETSFORLAGET, postboks 2959, Tøyen, Oslo 6.

Annual subscription US$ 20.00 Single issues and complete volumes can only be obtained according to stock in hand when order is received. Prices, which are subject to change without notice, are available upon request. Correspondence concerning subscription and advertising should be addressed to:

UNIVERSITETSFORLAGET, P.O.Box 2959, Tøyen, Oslo 6.

NORSK BOTANISK FORENING

Nye medlemmer tegner seg i en av lokalavdelingene ved henvendelse til en av nedennevnte personer. Medlemskontingenten bes sendt over den aktuelle lokalavdelingens postgirokonto.
Nordnorsk avdeling: Tromsø Museum, Bot. avd., 9000 Tromsø. Postgirokonto 3 58 46 53. – *Rogalandsavdelingen:* Haldor Bergsaker, Kong Haralds gt. 38, 4040 Madla. Postgirokonto 31 45 93. *Sørlandsavdelingen:* Kristiansand Museum, Botanisk avd., Postboks 479, 4601 Kristiansand S. Postgirokonto 6 17 93. – *Trøndelagsavdelingen:* Cand. real. Inger Gjærevoll, D.K.N.V.S. Museet, Botanisk avdeling, 7000 Trondheim. Postgirokonto 8 83 66. – *Vestlandsavdelingen:* v/sekretæren, Botanisk institutt, postboks 12, 5014 Bergen – Universitetet. Postgirokonto 5 70 74 35. – *Østlandsavdelingen:* Cand.mag. Christian Brochmann, Botanisk museum, Trondheimsvn. 23B, Oslo 5. Postgirokonto 5 13 12 89.
All korrespondanse om medlemskap sendes lokalavdelingene.

Hovedforeningens styre: Cand.real. Olav Balle (formann), cand.scient. Øyvind H. Rustan (sekretær), stipendiat Finn Wischmann (kasserer), cand. real. Bjørn Sæther (kartotekfører), vit. ass. Per Arvid Åsen, førstekonservator Sverre Bakkevig, cand. real. Arve Elvebakk.

Medlemmer kan kjøpe enkelthefter og eldre komplette årganger av tidsskriftet fram til og med årgang 1974, i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer, ved henvendelse til Norsk Botanisk Forening, Trondheimsveien 23B, Oslo 5. Årganger fra og med 1975 må bestilles gjennom Universitetsforlaget, postboks 2959, Tøyen, Oslo 6.

Fra redaksjonen

Blyttia 40 år

Med dette nummer avsluttes den 40. årgang av Blyttia. Samtidig vil det skje en betydelig omlegging av Blyttias innhold og utseende.

Hva slags omlegging?

Den iøynefallende forskjell vil bli flerfarget omslag og noen av artikkelillustrasjonene i farger. Omslagsmotivet vil variere fra hefte til hefte og helst forestille noe i tråd med en av artiklene i heftet. Vi antar at dette ikke er noen uoverkommelig oppgave da sikkert mange forfattere eller andre medlemmer har gode fargelysbilder som kan stilles til disposisjon; gjerne nærbilder av blomsterplanter.

En annen forskjell er at det blir mer leservennlige artikler ved å skjære ned på fremmedord og ved å ta inn mer orienterende stoff enn hittil.

Hvorfor denne omlegging?

Omleggingen skjer for å imøtekomme et utbredt ønske blant medlemmene om et mer leservennlig og interessant tidsskrift, som gir artikler og billedstoff som også medlemmer som ikke er fagbotanikere, kan ha glede av. Medlemstallet har vist en stagnerende tendens, og skylden for dette legges vanligvis på tidsskriftet. Uten et tilstrekkelig høyt medlemstall må tidsskriftet gå inn.

Hvordan er denne omlegging mulig?

Omlegging til farget omslag og fargeillustrasjoner er selvsagt kostbart, og det må i første år gjennomføres med støtte fra NAVF. Likevel forutsetter det at medlemstallet øker betydelig. Det dobbelte antall av det nåværende er ønskemålet. Hver eneste lokalforening må derfor med bladet i hånd verve mengder av nye medlemmer!

Ønskelige emner

Det er selvfølgelig vanskelig å komme med noen bestemte ønsker angående artiklenes innhold. Likevel vil vi påpeke at generelt orienterende artikler innen botanikk vil være meget kjærkomne dersom de er populært skrevet og samtidig holder et faglig vitenskapelig nivå. Vi kan tenke oss orienterende artikler om nytteplanter, planter fra syden, morfologiske begrepers mening med eksempler, plantefysiologi, plantesosiologi, hjemlige systematiske problemer og plantegeografi. Nyfunn og nye observasjoner er også godt stoff, bare artiklene ikke blir for lange og omstendelige. Rene oversettelser av utenlandske populærartikler blir vi ikke fullt så glade for, og de vil heller ikke bli akseptert uten videre.

Det synes for tiden å være en viss interesse for botanisk historiske emner og tilbakeblikk. Dette vil vi gjerne fortsette med.

Småstykker

Småstykker er det også mulig å skrive, men de må ikke overskride to sider (dvs. 6 manuskriptsider, dobbelt linjeavstand, inkludert illustrasjoner). Redaksjonen står forøvrig fritt til å anbefale kortere artikler omgjort til småstykker. Småstykker skal heller ikke ha litteraturliste eller summary på engelsk.

Spørrespalte og spalte for nyfunn

Vi kunne dessuten tenke oss en spørrespalte og en spalte for nyfunn og andre observasjoner medlemmene kan komme med. I spørrespalten kan alle medlemmer bidra med forslag til temaer som ønskes behandlet eller stille direkte spørsmål, som redaksjonen vil prøve å skaffe svar på etter beste evne. I spalten for nyfunn kan medlemmene komme med planter funnet på nye steder eller artige botaniske observasjoner gjort ute i naturen.

Til forfattere

Redaksjonen ønsker seg altså dels orienterende artikler om botaniske emner – dels vanlig botanisk nyhetsstoff. Men vi ønsker ikke artikler som krever større tabeller eller diagrammer. Det er en fordel om forfattere av orienterende artikler tidlig tar kontakt med redaksjonen så vi ikke risikerer at flere skriver om samme emne. Redaksjonen kommer også til å be direkte om slike artikler.

Illustrasjoner

En del av artiklene vil kunne illustreres med fargefotografier eller akvareller, og dette bør naturligvis overveies av forfatterne. Hvilke artikler som kan få fargeillustrasjoner, må bli redaksjonens avgjørelse. Gode farge-dias er ønsket.

Svart–hvitt fotografier synes vi ofte ikke blir særlig gode, og vi ønsker derfor å unngå dem. Svart–hvitt strektegninger er meget beddre. Foregående og dette hefte har eksempler på det.

Tabeller og diagrammer

Tabeller blir vi heretter svært lite glade for, og de som må fotograferes ned for å få plass på en side, aksepteres ikke. Prøv heller å uttrykke med ord det som står i tabellene. Redaksjonens erfaring er at tabeller svært sjelden blir lest.

Diagrammer må være enkle og instruktive for å bli akseptert.

Figurtekster

Figurtekster, på norsk og engelsk for hver figur, skal samles på et eget ark som legges til slutt i manuskriptet.

Første side i manus

Første side i manus skal bare inneholde titlene, forfatters navn, institutt og adresse, eller bare adresse for dem som ikke er knyttet til et botanisk institutt.

Summary

Alle artikler skal ha norsk og engelsk tittel og summary på engelsk. Summary skal skrives på eget ark. Figurtekstene skal også gis på engelsk.

Latinske navn

I den løpende tekst skal latinske arts- og slektsnavn understrekes for kursivering. Norske navn skal med liten forbokstav, blåbær ikke Blåbær.

Ingress

For å gjøre artiklene mer leservennlige ønsker redaksjonen at det lages flere mindre kapitteltitler (ingress) og redaksjonen forbeholder seg rett til å gjøre dette dersom det ikke er gjort.

Plassering av figurer

Forfatterne bør avmerke med blyant i venstre marg hvor figurer (og eventuelle tabeller) skal stå, men dette kan ikke alltid nøyaktig etterkommes, især ikke ved fargeillustrasjoner som blir samlet på ett trykk-ark.

Litteratur

Litteraturlisten skrives som nå. Den skal stå på eget ark.

Særtrykk

Som tidligere vil det på bestilling sammen med førstekorrektur kunne bestilles særtrykk. Prisen oppgis av forlaget. Som nå gis det ikke lenger noen gratis særtrykk.

Normalt lages det ikke særtrykk av småstykker, bokmeldinger og liknende stoff.

Korrektur

Forfatterne får bare en korrektur. Korrekturlesningen må være nøyaktig og utført etter vanlige korrektur-prinsipper. Unødige endringer bør unngås og endringer mot manus kan belastes forfatteren.

Oscar Hagem til minne

Professor *Oscar Hagem* døde 26. januar 1982, i sitt 97. år. Han var født i Oslo i 1885, avla matematisk-naturvitenskapelig embetseksamen i 1909 og tok doktorgraden i 1917. I 1920 ble han professor i alminnelig botanikk ved Bergens Museum, senere Universitetet i Bergen. Her var han inntil han gikk av for aldersgrensen i 1955. I 1951 fikk Hagem ridderkorset av St. Olav for vitenskapelig virksomhet og sitt arbeid med universitetssaken i Bergen.

Hagems vitenskapelig aktive periode startet i 1908, da han publiserte sitt første arbeid om norske mucoraceer. Dette fikk han Kongens gullmedalje for i 1909. En fortsettelse kom i 1910. Disse to arbeidene regnes ennå som klassiske på sitt område, og de har for ettertiden vært en rik kilde med opplysninger om disse soppene og den måten de bør studeres på. I årene 1910–1911 studerte han arvelighetslære i Wien, og så kom han til Bergen, der han ble ansatt som stipendiat ved Bergens Museum og samtidig knyttet til Bergen Skogselskap (nåværende Bergen og Hordaland Skogselskap) som forsøksleder. På Hagems initiativ ble Vestlandets forstlige forsøksstasjon opprettet i 1915, og han ble stasjonens første styrer. Denne stasjonen er nå en del av Norsk institutt for skogforskning (NISK–Bergen).

Hagems engasjement for skogsaken gjenspeiler seg i temaet for doktoravhandlingen fra 1917: "Furuens og granens frøsetning i Norge", og også i hans senere større arbeider, som "Salpetersyredannelse i udyrket jord" (sammen med T. Gaarder, I–II, 1921 og 1928), det banebrytende "Forsøk med vest-amerikanske treslag" fra 1931 hvor sitkagranen blir introdusert, samt – inspirert av konflikten om hvorvidt gran kan vokse på Vestlandet: "The dry matter increase in coniferous seedlings in Winter. Investigaions in an oceanic climate" fra 1947, med et supplement fra 1962.

Hagem var på mange måter et fenomen i norsk botanisk forskning – et fenomen som kanskje nettopp det aktive, utadvendte miljøet ved Bergens Museum i denne tiden var i stand til å utvikle. Han var også så heldig å komme til Bergen midt under utviklingen av det professor Ålvik har kalt et storstilet eksperiment i almin-

nelig botanikk, nemlig skogplantningen på Vestlandet. Det er kanskje like riktig å si at Hagem erkjente det som et slikt eksperiment, og la sin forskning opp etter det. Derved ble han det som til denne dag har vært et særsyn i Norge, nemlig en akademisk forsker i alminnelig botanikk som drev anvendt, samfunnsrettet forskning og som dessuten kjempet for at forskningsresultatene skulle komme til praktisk nytte. Han var i stand til å kombinere dette med en forskning av høy vitenskapelig kvalitet, uansett hvilke mål en legger på den.

De forholdene Hagem og hans lille gruppe arbeidet under, var usedvanlig kummerlige helt frem til 1951, da det nybygde Botanisk laboratorium i Allegt. 70 ble åpnet. Planene for dette bygget hadde han arbeidet med i 8 år, og det var gjennomtenkt av ham til minste detalj. Ved åpningen var da også dette laboratoriet et av de mest avanserte plantefysiologiske laboratorier i Norden.

Oscar Hagem tilhørte en generasjon som vi nå er tilbøyelige til å kalle forgangen. Når man betrakter hans livsverk og vet hvilke vilkår det ble til under, kan man ikke annet enn å se på det i beundring. Hans betydning både for plantefysiologien i Norge og for skogreisningen på Vestlandet kan knapt overvurderes.

Jostein Goksøyr

Axel Blytt som soppforsker

Axel Blytt as mycologist

KLAUS HØILAND

Botanisk museum
Trondheimsveien 23 B
Oslo 5

THORE LIE

Botanisk institutt
P.b. 1045 Blindern
Oslo 3

Innledning

En lite påaktet side ved botanikeren Axel Blytt er hans innsats som soppforsker (mykolog). Professor Rolf Nordhagen berører riktignok emnet i det første nummer av Blyttia (Nordhagen 1943), men ingen har systematisk gjennomgått Blytts mykologiske arbeider og underkastet dem en moderne analyse. Riktignok nevnes Blytts mykologiske artikler i de fleste publikasjoner og hovedfagsoppgaver som tar for seg Norges soppflora, men da stort sett bare i referansene over tidligere publiserte funn av bestemte arter i Norge. Den mer teoretiske siden ved Blytts soppforskning er aldri blitt nevneverdig berørt, unntatt i innledningen til professor Finn-Egil Eckblads "Soppgeografi", der Blytts innsats som soppgeograf blir tatt opp (Eckblad 1981).

Siden det nå er litt over 100 år siden Axel Blytts første avhandling om sopp så dagens lys (i 1880), synes vi det er riktig å markere dette jubileum med en artikkel i Blyttia som tar opp Blytts forhold til mykologien.

Det som med én gang slår oss, er at det er underlig at en person som Axel Blytt, som var så godt i gang med utforskningen av Norges høyere flora, og som hadde høstet vitenskapelig ære og debatt ved sin berømte klimavekslingsteori (publisert i 1876), plutselig skulle gi seg i kast med et så uangripelig og lite utredet tema som Norges soppflora. Vi må jo huske på at Blytt på mange måter her startet på absolutt bar bakke. Store deler av soppriket, blant annet parasittsoppene og de kjøttfulle hattsoppene, hadde aldri vært gjenstand for innsamling i Norge. Dessuten var litteraturen over norske sopper ytterst sparsom og fragmentarisk da Blytt tok fatt på mykologien. Det eneste seriøse arbeidet over sopper i Norge var S. C. Sommerfelts "Supplementum florae Lapponicae" fra 1826. Riktignok hadde "soppenes far" Elias Magnus Fries da utgitt sine hovedverk over Sveriges og Europas sopper, og disse arbeidene var helt sikkert til stor nytte for Blytt. I 1881 til 1891 utkom M. C. Cookes illustrerte verk over de britiske soppene, og dette verket skulle bli hovedbestemmelseslitteraturen til Blytt. Vi vet blant annet at han hadde det med seg på flere av ekskursjonene. Dessuten er det det verket han oftest siterer i sin avhandling "Norges Hymenomyceter".

I denne artikkelen skal vi prøve å belyse hvorfor Blytt ble interessert i sopp, hans mykologiske meritter, verdien av hans mykologiske innsats og litt om de elevene til Blytt som ble interessert i mykologi.

Hvorfor og hvor fikk Axel Blytt soppinteressen og soppkunnskapene fra?

Den danske professor i mykologi, E. Rostrup, skriver i forordet til Axel Blytts "Norges Hymenomyceter" en setning som nok er nøkkelen til forståelsen for Blytts interesse for mykologi: "Grunnen til de udførlige meddelelser om forekomsten og udbredelsen, selv af almindelige arter af soppe, maa man søge i den oprindelige hensigt, forfatteren havde med at udforske Norges sopflora, nemlig om mulig at paavise, at soppenes fordeling inden landet vilde

Figur 1. Mykologisk ekskursjon til Sandviksåsen i Akershus i 1896 ledet av Axel Blytt. Fra venstre Thekla Resvoll (cand. real.), Carl Størmer (stud. real.), Axel Blytt (professor), Ove Dahl (konservator), Asta Lundell (cand. real.) og Emil Fadum (stud. real). Professor Per Størmer har velvilligst lånt oss dette bildet fra hans fars (professor Carl Størmer) samling.
Mycological excursion to Sandviksåsen in Akershus county (SE Norway) in 1896 under the leadership of professor Axel Blytt. From left Thekla Resvoll (cand. real.), Carl Størmer (student of science), Axel Blytt, Ove Dahl (curator), Asta Lundell (cand. real.), and Emil Fadum (student of science). Professor Per Størmer has generously lent us this picture from his father's (professor Carl Størmer) collection.

tjene til at støtte hans bekendte teori om indvandringen af Norges flora, og at man ligesom for karplanternes vedkommende kunde tale om en arktisk, en boreal, en subboreal, en atlantisk sopflora osv., ..."

I to av Axel Blytts sopparbeider, et om parasittsopper på høyere planter (Blytt 1896) og det nevnte arbeidet, "Norges Hymenomyceter" (Blytt 1905), er flere av soppene gruppert etter Blytts kjente mønster; boreal, subboreal, atlantisk osv. Som Rostrup nevner, virker det faktisk som om Blytt ville prøve riktigheten av sin klimavekslingsteori også på en kryptogramgruppe. Hvorfor han akkurat valgte soppene, og ikke en av de på Blytts tid bedre kjente kryptogramgrupper, moser eller lav, virker underlig. Dette skal vi forsøke å belyse:

Axel Blytts far, Mathias Numsen Blytt (1789–1862), professor i botanikk og bestyrer av den Botaniske Have, samlet mange soppart er som han bela i sitt eget harbarium og som seinere tilfalt Botanisk museum. De aller fleste av disse soppene ble bestemt av Elias Magnus Fries, som var M. N. Blytts nære venn (Holmboe 1943). Praktisk talt alle av M. N. Blytts innsamlinger er poresopper, barksopper, korkaktige piggsopper, buksopper eller slimsopper. Dette er lett å forstå, da disse soppene er enkle å tørke og oppbevare, mens man derimot for hattsoppene, på Blytts tid, ikke hadde funnet fram til noen brukbar prepareringsmetode (Eckblad 1981). Av hattsopper samlet M. N. Blytt nesten ingen ting. Imidlertid er det lite som tyder på at M. N. Blytt hadde noen videre

soppkunnskaper. Antakelig samlet han bare soppene og overlot bestemmelsen til E. M. Fries, før han innordnet dem i herbariet. Det finnes heller ingen trykte arbeider om sopp fra M. N. Blytts hånd. Selv om sønnen, Axel Blytt, var en av M. N. Blytts flittigste elever, må vi nok regne med at han ikke lærte noe om sopp av faren. Dertil kommer at Axel Blytt bare var 19 år da faren døde, og på den tida (1862) later det til at han bare var interessert i høyere planter.

– Likevel går det tydelig fram av Axel Blytts aller første botaniske dagbok, skrevet i 1857 da han bare var 14 år, at han var med faren på sopptur. Hva slags sopp de lette etter framgår ikke, og sannsynligheten taler for at soppturen bare er nevnt som foranledning til en ganske dramatisk opplevelse i unge Axels liv: "*October.* Paa en Soppetour saa Papa, Mina [Axel Blytts søster Wilhelmine] og jeg en hængt Mand i Uranienborg [?] " ("Botanisk Dagbog for 1857" side 23). – Men det skulle gå 20 år før det på nytt nevnes noe om sopp i Axel Blytts botaniske dagbøker, og først etter hans studieopphold hos mykologen A. de Bary i 1877–78 trer soppene igjen inn på arenaen i dagbøkene.

Elias Magnus Fries, som var M. N. Blytts nære venn og som Axel Blytt må ha lært å kjenne i sin barndom og ungdom, døde i 1878, det vil si i samme år som Axel Blytt studerte hos A. de Bary i Strassburg, og han var allerede en tilårskommen mann da Axel Blytt var blitt etablert som botaniker (fra 1863 som konservator ved det Botaniske Museum). Av Axel Blytts publikasjoner, dagbøker og brev framgår det heller ikke noe som kan tyde på en direkte, faglig kontakt mellom ham og E. M. Fries. – Derimot hadde Blytt mykologisk kontakt med Fries' sønnesønn, Robert E. Fries (1876–1966), som har bestemt noen av de hattsoppene som er omtalt i "Norges Hymenomyceter".

Nils Green Moe (1812–1892) var ansatt som overgartner i Botanisk hage på Tøyen. Han var både en utmerket gartner og en glimrende plantekjenner, og han samlet mange planter til M. N. Blytts herbarium. Han fulgte også M. N. Blytt på en rekke av hans botaniske reiser (Holmboe 1943). N. G. Moe var også soppkunnig (Eckblad 1973). En god del av soppene i M. N. Blytts herbarium er samlet av Moe, og han gjorde flere notater om soppenes forekomst i Norge. Dessuten hadde han kjennskap til matsopper. Da Det Kgl. Selskab for Norges Vel, med daværende professor i botanikk F. C. Schübeler som initiativtaker, arrangerte en landbruks- og hageutstilling i 1868 i Christiania, viste N. G. Moe en samling av spiselige og giftige sopper (forøvrig belønnet med en bronsemedalje) (Eckblad 1973). N. G. Moe fungerte også som overgartner på Axel Blytts tid, og da han nevnes som innsamler i de fleste av Blytts soppbeider (Blytt 1882 b, 1892, 1896, 1905), må vi anta at han har bidratt, ikke uvesentlig, til Blytts soppinteresse.

I 1860-åra hadde Axel Blytt kontakt med P. Chr. Asbjørnsen i forbindelse med torvmyrstudier. Foruten å samle på folkeeventyr var forstmann Asbjørnsen også torvmester. Han interesserte seg dessuten for sopp, hovedsakelig matsopp (Eckblad 1973). I sin 2. utgave av boka "Fornuftigt Madstell" (skrevet under pseudonymet Clemens Bonifacius), har han med et kapittel om viltvoksende sopper, og som det framgår av Eckblads (1973) artikkel om soppsaken i Norge, virket han også for utbredelsen av kunnskapen om spiselige sopper. Det hevdes at han spiste selvplukket sopp på sine jaktturer (Eckblad 1973). Dessverre framgår det ingen steder om hvorvidt Blytt fikk noen sopp-interesse fra Asbjørnsen, og det finnes heller ingen referanser til ham i noen av Blytts mykologiske arbeider eller dagbøker. Det er dessuten usikkert hvor store soppkunnskaper Asbjørnsen egentlig hadde (Eckblad 1973).

I 1860-åra var det en oppblomstrende interesse for matsopp i Norge (Eckblad 1973), først og fremst blant Christianias velsituerte borgere. Et viktig startskudd for soppsaken var E. M. Fries' bok "Sveriges ätliga og giftiga svampar" som utkom i 1861. En del eksemplarer av denne boka kom også til Norge. I 1867 kom det enda ei svensk soppbok, "Våra bästa matsvampar", skrevet av professor N. J. Andersson. Seinere ble det skrevet flere soppbøker og -artikler på svensk, og snart også på norsk. P. Chr. Asbjørnsen må i denne forbindelsen nevnes som en viktig og tidlig eksponent for denne første fasen av soppsaken i Norge. Det er også interessant å merke seg at kammerherre Chr. Holst, daværende bestyrer av Bygdøy kongsgård, laget en norsk utgave av N. J. Anderssons soppbok og tilføyet et ekstra kapittel, om spiselige lavarter, skrevet av Axel Blytt. I 1869 utgav den norske professor i zoologi, H. H. Rasch, ei bok som het "Vore beste spiselige soparter". Her oppgis en rekke funnsteder for sopper i Christiania og om-

egn – de fleste fra N. G. Moe. Rasch nevner flere personer i boka si, blant annet N. G. Moe og overrettssassessor W. A. Mariboe. Blant de navnene som går igjen i forbindelse med soppsaken i 1860-åra (se Eckblad 1973), er det bare N. G. Moe og W. A. Mariboe som blir nevnt som bidragsytere i Blytts mykologiske avhandlinger (W. A. Mariboe bare én gang i "Norges Hymenomyceter", som finner av *Armillaria denigrata*).

Selv om Blytt med sin lavartikkel i Chr. Holsts utgave av N. J. Anderssons soppbok, indirekte ble knyttet til soppsakens første år i Norge, kom han aldri til å interessere seg noe synderlig for å utbre kunnskaper om sopp. Hans interesse for soppsaken innskrenket seg til ekskursjonene på sine seinere år der han tilberedte stekt sopp for studentene (Størmer 1943). Ut fra dette kan vi nok slutte at 1860-åras soppsak-interesse bare i svært liten grad hadde innflytelse på Blytts soppinteresse. Videre, dersom vi skal regne Blytts besøk hos A. de Bary som hans første møte med mykologien, var 1870-åra preget av økonomisk nedgang og derav synkende interesse for soppsaken (Eckblad 1973).

Ved en gjennomgang av Axel Blytts soppbeider i kronologisk rekkefølge, er det påfallende at de første arbeidene omfatter slimsopper (som han trolig lærte hos A. de Bary) og parasittsopper på høyere planter (Blytt 1880, 1882 a, b, c, 1892, 1896). Bare det siste arbeidet, "Norges Hymenomyceter" (Blytt 1905), er viet storsopper – høyere stilksporesopper (hattsopper, poresopper o.l.). Vi må derfor anta at Blytt til å begynne med først og fremst interesserte seg for de soppene som snyltet på de høyere plantene han samlet, eller som han tilfeldigvis fant på karplantene i farens herbarium (se Blytt 1882 b). Dette kommer også fram av et brev fra Blytt til N. Wille under oppholdet hos A. de Bary datert 6. februar 1878: "Jeg arbeider hos De Bary, som er meget snil mod mig. Hidtil har jeg bare drevet paa med Sop, som jeg dyrker paa syge Poteter, Brød, ... Potteplanter og andre Rariteter, saagar "Hestepærer". Det er meget lærerigt at se, hvordan alt det Smaatteri trives og udvikles." Dette vil jo være en naturlig innfallsvinkel til mykologien for en botaniker hvis utgangspunkt er de høyere plantene. Siden har vegen gått videre, kanskje gjennom de vedboende stilksporesoppene (så godt representert i M. N. Blytts herbarium og korrekt bestemt av E. M. Fries) til de jordboende hattsoppene. At Blytts hovedinteresse som begynnende mykolog var parasittsoppene, kan vi forresten skjønne av hans eneste, trykte arbeide om sopp i folkeopplysningens tjeneste. Dette er et innlegg om bekjempelse av skadesopper på potet (deriblant tørråtesoppen, *Phytophtora infestans*) framlagt på årsmøtet i "Foreningen til diskussion af Landbrugsanliggender" (Blytt 1882 c).

Av de nevnte forholdene kan vi kanskje trekke fram følgende momenter som kan forklare hvorfor Axel Blytt kom til å interessere seg for sopp:

1) Farens, M. N. Blytts rikholdige herbarium av sopper bestemt av E. M. Fries.

2) Den daglige kontakten med N. G. Moe, som også samlet sopp til Axel Blytt.

3) En smule inspirasjon fra 1860-åras soppsak-interesse, først og fremst gjennom arbeidet med den norske utgaven av N. J. Anderssons soppbok.

4) En voksende interesse for de parasittsoppene som snyltet på de høyere plantene han samlet, eller som fantes på allerede innsamlet plantemateriale.

5) Interessen for å prøve holdbarheten av klimavekslingsteorien på en kryptogamgruppe.

Det var kanskje disse punktene som gjorde at Blytt bestemte seg til å ta et studieopphold hos A. de Bary.

Når det gjelder Blytts interesse for hattsoppene, skyldes dette trolig samarbeidet med Olav Johan-Olsen (seinere Olav Sopp); men da var allerede Blytt godt i gang med sine mykologiske studier. Vi skal derfor behandle Olav Johan-Olsen i et seinere kapittel.

Axel Blytts mykologiske meritter

I åra 1877–78 gjorde Axel Blytt en studiereise der han besøkte den verdenskjente mykologen A. de Bary (1831–1888) i Strassburg, hvor han var i ca. 10 måneder. A. de Bary var en dyktig lærer. Han skrev verdens første generelle lærebok i mykologi. Her inkluderte han mange av sine egne oppdagelser og observasjoner. A. de Bary var sterkt grepet av Charles Darwins utviklingslære, og han hørte med blant de første som prøvde en evolusjonsmessig tilnærmelse av soppsystemet (Ainsworth 1976). Blant annet bærer læreboka hans et sterkt preg av dette.

Dette at A. de Bary var så opptatt av Dar-

wins teorier, gir grunn til et lite sidesprnag. Som omtalt av Lie (1981), var Axel Blytt selv meget opptatt av Darwins lære og en ivrig tilhenger av denne. De fleste av Blytts arbeider er fra og med utgivelsen av klimavekslingsteorien i 1876 mer eller mindre basert på den darwinistiske idé (Lie 1981). Vi må anta at han allerede tidlig i 1860-åra hadde kjennskap til Darwin og var positivt innstilt til hans teorier. Den første omtalen av Darwin forekommer i et brev fra Blytt til den svenske botanikeren J. E. Zetterstedt i Jönköping datert 23. april 1863, hvor han nevner Darwin og den såkalte descendensteorien (Lie 1981). I 1866 reiste Blytt til London hvor han blant annet traff den skotske geologen J. Geikie som var svært begeistret for Darwins idéer. Seinere virket Geikie som et bindeledd mellom Blytt og Darwin ved flere anledninger (Lie 1981). Under sitt opphold på botanikerkongressen i Firenze i 1874 fikk Blytt fornyet kontakt med darwinismen. Flere av deltakerne, blant annet Anton Kerner von Marilaun, var ivrige darwinister (Nordhagen 1943), og vi bør anta at Blytt på denne kongressen fikk et noe sikrere grunnlag for sine darwinistiske synspunkter (Lie 1981). Det må også nevnes at Darwin selv omtalte Axel Blytts teorier i rosende vendinger. I et brev fra Geikie til Blytt datert 22. april 1876, står det: "... it may please you to know that mr. Darwin has a very high opinion of your most interesting essay on the immigration of the Norwegian Flora..." (Lie 1981). – Med dette i tankene faller det meget naturlig å skjønne hvorfor Blytts valg av mykologisk læremester falt på A. de Bary. Ikke bare var han en fremragende mykolog, men han var også svært positivt innstilt til darwinismen og forsøkte å anvende Darwins evolusjonstanker på soppene.

At A. de Bary må ha betydd mye for Blytt, se vi av Blytts første mykologiske publikasjon. Her nybeskriver han en slekt av slimsoppene og oppkaller slektens eneste art etter A. de Bary: *Clastoderma debaryanum* (Blytt 1880) (en underlig og sjelden slimsopp som Blytt fant på en død kjuke ved Fornebo nær Oslo, fig. 2).

Av Blytts dagbok fra studieoppholdet hos A. de Bary framgår det at han studerte lavere sopp og at han fikk en grundig innføring i mikroskopi og prepareringsteknikk, noe som jo er svært viktig i studiet av disse soppegruppene.

I slutten av 1880-åra undersøkte Blytt livssyklusen hos algesoppen *Achlya polyandra* (som

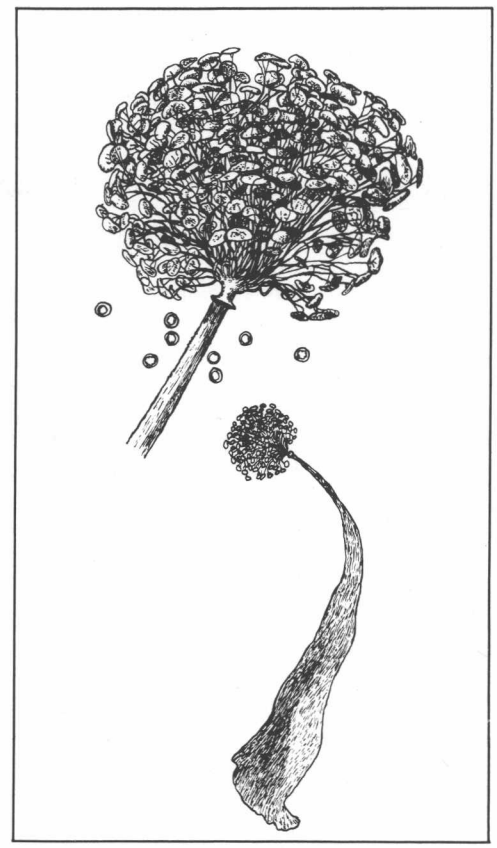


Fig. 2. Slimsoppen *Clastoderma debaryanum*. Denne ble beskrevet av Axel Blytt i hans aller første mykologiske publikasjon (Blytt 1880). Avtegnet fra en illustrasjon i Blytt (1882 a).
The myxomycete Clastoderma debaryanum. *This fungus was originally described by Axel Blytt in his very first mycological paper (Blytt 1880). Redrawn from an illustration in Blytt (1882 a).*

vokser i ferskvann). Denne undersøkelsen ble aldri publisert, men den finnes nedskrevet i en av Blytts dagbøker. Naturlig nok kommer han ikke inn på kjernedelingsforholdene i soppen, men konsentrerer seg om morfogenesen og utviklingen av gametangiene (de organene som inneholder kjønnscellene). Soppen ble dyrket på organisk materiale, her fluer, i vann – noe som var en vanlig dyrkningsmetodikk på den tida. Det som er interessant, er at Blytt prøvde å følge soppens utvikling gjennom hele livssyklusen dag for dag, ja time for time, og at han nøye forsøkte å beskrive utviklingen: Han beskriver utviklingen av oogoniene (de hunlige kjønnsorganene med eggkjernene), deretter de

første antheridiene (de hanlige kjønnsorganene). Han observerer deretter oosfærene og til slutt oosporene. Alle observasjonene er i korrekt rekkefølge. Liknende undersøkelser av morfogenese skulle først bli vanlig rundt århundreskiftet (1895–1904), bl.a. i A. H. Trows stort anlagte studier av morfogenesen innen familien Saprolegniaceae (som *Achlya* tilhører). (Noen slike undersøkelser ble også gjort av Pringsheim i 1850–60-åra.)

Før vi omtaler Blytts mykologiske publikasjoner, vil det være naturlig å nevne hans mykologiske ekskursjoner, som jo danner grunnlaget for de mykologiske arbeidene.

Den nedenstående oversikten baserer seg hovedsakelig på Blytts dagbøker. Ekskursjonene følger i kronologisk rekkefølge. Det er viktig å merke seg at ikke alle ekskursjonene hadde sopp som hovedmål. En god del var rettet mot høyere planter, men det forekommer også mange sopper i artslistene. De første av Blytts mykologiske ekskursjoner, fra 1878 til 1881, er først og fremst viet parasittsopper (rustsopper, sotsopper, falsk mjøldogg). Fra 1882 og utover til hans siste ekskursjon i 1897 gjør hymenomycetene, særlig hattsoppene, seg gjeldende. Noen av hans siste mykologiske ekskursjoner er helt viet hymenomycetene.

1878 Nesøya i Asker.
1879 Buskerud (omkring Kongsberg). Telemark. Vestfold.
1880 Omegnen av Christiania. Hankø, Kragerø og Risør. Folldal og Kongsvoll.
1881 Tjøme. Møre.
1882 Omegnen av Christiania. Østerdalen fra Stor-Elvdal til Tynset og Kongsvoll.
1883 Langs kysten fra Christiania til Suldal. Østfold.
1884 Omegnen av Christiania. Buskerud. Vestfold. Omegnen av Bergen, med Olav Sopp (dengang Olav Johan-Olsen) som assistent (Eckblad 1981).
1885 Omegnen av Christiania. Holmestrand. Telemark.
1886 Omegnen av Christiania. Randsfjorden. Hallangen i Frogn. Filtvet. Fra Flekkefjord om Stavanger-traktene til Bergen.
1887 Omegnen av Christiania. Sandefjord. Kongsvoll med omgivelser.
1888 Omegnen av Christiania. Vestfold. Jomfruland. Folldal og Hjerkinn.
1889 Omegnen av Christiania. Østfold. Lillehammer. Dovrefjell.
1890 Omegnen av Christiania. Folldal og Kongsvoll.
1891 Nord-Norge: Tromsø, Javroaivve og bunnen av Alta-fjorden.
1892 Omegnen av Christiania. Romerike. Borre.
1893 Omegnen av Christiania. Ringebu. Dovrefjell.
1894 Omegnen av Christiania. Moss. Lista, Spind og Kristiansand. Setesdal.
1895 Omegnen av Christiania. Østfold. Nesodden. Drammen.
1896 Omegnen av Christiania.
1897 To måneder fra Flekkefjord til Bergenstrakten og Svanøy i Sunnfjord, med Carl Størmer som assistent (Nordhagen 1943). Dette ble Blytts siste botaniske ekskursjon.

På sine ekskursjoner hadde Blytt med seg M. C. Cookes illustrerte verk over britiske storsopper (Hymenomycetes) – et anseelig bokverk både innholds- og vektmessig, hele 8 bind (Eckblad 1981).

Nedenfor presenteres en kortfattet omtale av Axel Blytts mykologiske publikasjoner i kronologisk rekkefølge:

I 1880 utkom Blytts første mykologiske publikasjon: Den allerede omtalte artikkelen om *Clastoderma debaryanum* (Blytt 1880).

I 1882 kom tre artikler om sopp fra Blytts hånd: (1) En norsk omtale av *Clastoderma debaryanum,* forsynt med en instruktiv tegning (fig. 2) (Blytt 1882 a). (2) Den første delen i en serie, "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter", med omtale av sotsopper, rustsopper, falskmjøldogg (Peronosporaceae) og Chytridiomycetes (en primitiv algesoppgruppe, potetkreften hører bl.a. hjemme her) (Blytt 1882 b). (3) Det omtalte innlegget om bekjempelse av soppsjukdommer på potet (Blytt 1882 c). Blytts (1882 b) artikkel er et norsk mykologisk pionérarbeide da som Blytt skriver: "Saaledes findes der i Sommerfelts og Blytts samlinger neppe spor av Ustilagineer, Uredineer, Peronosporeer og Chrytidineer". Faktisk er dette den første norske publikasjon som seriøst tar opp parasittsopper på høyere planter.

I 1891 kom nr. 2 i serien "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter" (Blytt & Rostrup 1891). Dette er et arbeide om sekksporesopper

samlet på Dovrefjell, vesentlig fra Kongsvoll og omegn, men det kan egentlig ikke krediteres Blytt, da alle bestemmelsene og nybeskrivelsene er gjort av E. Rostrup.

I 1892 kom det tredje nummer i serien "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter", en samlet oversikt over alle de slimsoppene som da var kjent fra Norge (Blytt 1892). Dette er den første fullstendige presentasjon av slimsoppene som er skrevet i Norge.

I 1896 kom nr. 4 i "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter", som er en fullstendig oversikt over Norges falskmjøldogg, Chytridiomycetes, Protomycetes (en primitiv sekksporesoppgruppe), sotsopper og rustsopper (Blytt 1896). Foruten å være en av våre aller viktigste oversikter over de nevnte parasittsoppene, inneholder arbeidet også plantegeografiske betraktninger.

I 1905, 7 år etter Blytts død, utkom det eneste av Blytts arbeider over større stilksporesopper, "Norges Hymenomyceter" (Blytt 1905). Dette arbeidet, som omfatter alle skivesoppene, rørsoppene, kantarellene, poresoppene, piggsoppene, barksoppene, fingersoppene og gelésoppene som til da var kjent i Norge, regnes av mange for å være Blytts mykologiske hovedarbeide. Avhandlingen ble fullført av Blytts venn, E. Rostrup, på oppfordring av Valborg Blytt, Axel Blytts kone, og professor N. Wille. Når det gjaldt skivesoppene og rørsoppene, var behandlingen av disse nærmest fullført fra Blytts side, mens derimot de andre soppgruppene (poresoppene, piggsoppene osv.) trengte en nøyere, kritisk undersøkelse, noe som ble foretatt av Rostrup. "Norges Hymenomyceter" inneholder også plantegeografiske betraktninger der soppene er forsøkt inndelt i grupper dels ette høyde over havet og dels etter forekomst på Vestlandet og Østlandet (mer om dette seinere). Ifølge Eckblad (1981) er det noe usikkert om det virkelig var Blytt som foretok denne geografiske inndelingen av soppene i "Norges Hymenomyceter". Rostrup gir i sitt forord et inntrykk av at det var han som gjorde det, mens det i J. Kobros "Norges læger 1808–1910" nevnes at Olav Sopp skrev en utrykt artikkel, "Norges soparter og deres utbredelse", som ble opptatt i "Norges Hymenomyceter". Et foredrag med tilsvarende tittel holdt Olav Sopp i Naturhistorisk forening i Kristiania i 1888 (Eckblad 1981). Men uansett måtte Blytt være inneforstått med disse tankene. Mens Olav Sopp samarbeidet med Blytt, tilegnet han seg sikkert og var fortrolig med klimavekslingsteorien. Hvorvidt det var Blytt, Rostrup eller Sopp som laget den plantegeografiske inndelingen av soppene, er derfor av mindre betydning siden den baserer seg på Blytts ide om plantenes ulike utbredelsesmønstere i Norge. Dessuten hadde allerede Blytt i et tidligere arbeide, "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter" nr. 4, utkommet før hans død, som nevnt vært inne på plantegeografiske betraktninger om sopp.

Axel Blytts innsats som mykolog

Blytts innsats som mykolog kan fordeles på tre ulike felter:

1) Den oppsummerende innsatsen: Axel Blytts avhandlinger representerer noen av de aller viktigste oversikter som er gjort om sopp i Norge. Særlig er slimsoppene, rustsoppene, sotsoppene og hymenomycetene godt behandlet. Alle som arbeider med sopp i Norge, må fremdeles ta hensyn til Blytts publikasjoner. Lenge var de enerådende når det gjaldt sopp i Norge, siden interessen for Norges soppflora stagnerte etter Blytts død. Først i 1920-åra ble arbeidet med Norges rust- og sotsopper tatt opp igjen da dr. Ivar Jørstad ble ansatt som statsmykolog i 1919 (Eckblad 1981). Når det gjaldt hymenomycetene, kom det ikke fart i forskningen i Norge før etter 1950. Riktignok publiserte byråsjef J. Egeland en del om hymenomyceter i 1910–20-åra, men innsatsen hans ble nokså kortvarig (Eckblad 1981).

Blytts avhandlinger er ofte forbausende presise når det gjelder geografisk plassering og økologi til de omtalte soppene. Dette gjør at arbeidene fremdeles har stor verdi for folk som arbeider med soppers utbredelse og økologi i Norge. Legg merke til hva han skriver om økologien til de to vanlige soppene *Tricholoma inamoenum* (stankmusserong) og *Clitocybe nebularis* (puddertraktsopp): "*T. inamoenum* Fr. ... I barskov (ex. granskov) og løvskov (ex. birkeskov) på Østlandet ... fra søen op i subalpine egne (ex. Nordmarken) ikke sjelden ... Christiania m.st. på grundfjeldet og eruptiverne." "*C. nebularis* Fr. ... Både i bar- og løvskov (granskov, bøkeskov), også i haver blandt buske, i Østlandets laveste egne, f.ex. ved Christiania, tem.alm. på vestsiden (på silurformationen), sjelden å Østsiden (på grundfjeldet), ... I de høiere liggende skovtrakter ved Christiania

har jeg ikke seet den." En mer treffende karakteristikk av disse to soppenes forskjellige krav til voksested i Oslo-området er neppe blitt gitt siden.

Videre er det tydelig at Blytt må ha hatt øye for de sjeldne artene. For eksempel er det interessant å studere hans sopp-funn fra Bygdøy. Denne halvøya, som ligger like sørvest for Oslo by, er bygd opp av leirskifer og kalkstein fra kambrium til silur og mange steder dekket av marin leire fra kvartær. Dette gir grunnlag for en usedvanlig rik flora, ikke minst på skogstrær. Mange steder finner vi en frodig og storvokst lindeskog ispedd eik, hassel, ask, lønn osv. Andre steder vokser det en artsrik kalkfuruskog. I disse skogene gjorde Blytt noen av sine fineste hattsopp-funn. – Og flere av disse soppene er blitt gjenfunnet og verifisert av en av artikkelforfatterne (K.H.), ofte på nøyaktig samme sted som Blytt fant dem for nesten 100 år siden! Dette dreier seg om *Limacella glioderma* (melsneglehatt), *Tricholoma sulphureum* (svovelmusserong), *Cortinarius infractus* (galleslørsopp), *Cortinarius cotoneus, Hygrophorus chrysodon* (gullrandvokssopp) (også funnet av Gunnar Soot (Eckblad pers. medd.)) og *Michromphale foetidum* (stankseigsopp).

Av tidligere publisert litteratur om norske sopper siterer Blytt flittig S. C. Sommerfelts "Supplementum florae Lapponicae" fra 1826, som var det viktigste norske mykologiske arbeidet på den tida. Ellers forekommer det gjennom Blytts avhandlinger spredte referanser til Vahls opptegnelser om norske sopper i "Flora Danica", Hennings arbeide over sopper i Sør-Norges fjelltrakter (fra 1885), og norske, mykologiske opptegnelser gjort av J. Brunchorst (fra 1887 og 1892), E. Rostrup (fra 1885), W. M. Schøyen (fra 1892 og 1893), J. Schroeter (fra 1885 og 1887), W. H. Trail (fra 1889), N. Wille (fra 1893) og G. Wahlenberg (i "Flora Lapponica"). Derimot siterer Blytt ikke presten H. Strøm og biskop J. Gunnerus ("Flora Norvegica") til tross for at begge publiserte spredte notater om sopp i Norge i den siste halvdelen av 1700-tallet (Eckblad 1978, Eckblad & Høiland in prep.). Dette skyldes neppe at Blytt ikke kjente til innholdet i disse arbeidene, men heller det at han ikke fant opplysningene der nøyaktige nok og ikke kunne være sikker på bestemmelsene.

Alt i alt later det til at Blytt har vært en meget omhyggelig og nøyaktig observatør, som ikke bare hadde øye for de vanlige soppenes forekomst og økologi i Norge, men som også gjorde mange ny-oppdagelser av sjeldne eller lite kjente arter her i landet. Og som C. Darwin indirekte har sagt om Axel Blytt (Nordhagen 1943): "A first rate observer; and this implies, as I always think, a sound theoriser." At utsagnets siste del også gjelder Blytts mykologiske arbeider, skal vi se nedenunder.

2) Den plantegeografiske innsatsen: Som allerede nevnt, var nok Axel Blytts hovedhensikt med soppstudiene å prøve sin klimavekslingsteori på en kryptogramgruppe. Derfor inneholder de siste av Blytts mykologiske avhandlinger også plantegeografiske betraktninger.

Blytts klimavekslingsteori går i korthet ut på at Norge etter istida gjennomgikk vekslende regnfulle og tørre perioder (Nordhagen 1943, Hafsten 1972).

I sin opprinnelig utforming av teorien regnet Blytt med 6 forskjellige perioder i følgende kronologiske rekkefølge:

1) Den arktiske (arktisk-aplint klima).
2) Den subarktiske (varierende, men gjennomgående fuktig klima).
3) Den boreale (tørt og varmt klima).
4) Den atlantiske (fuktig og noe kaldere).
5) Den subboreale (tørt og varmt klima).
6) Den subatlantiske (fuktig og noe kaldere klima).

Blytt delte Norges karplanteflora inn i 6 korresponderende grupper som han mente hadde innvandret suksessivt til Norge i de nevnte tidsrommene. Til støtte for dette brukte han det han fant ved studier av planterester i torvmyrer og kalktuffer (Nordhagen 1943). De arktiske plantene omfattet fjellplantene og planter som bare vokser nordpå, og som han mente hadde kommet til Norge umiddelbart etter at isen hadde smeltet. De subarktiske plantene var en uensartet gruppe av arter som finnes over hele landet, men som er særlig vanlige oppover i liene og fjelldalene inne i landet. De boreale plantene omfattet varmekjære arter, særlig knyttet til sørberg og urer, og som er utbtedt på Østlandet og følger dalførene til indre Sogn og Trøndelag. De atlantiske plantene var først og fremst kystplanter som vokser i et bredt belte langs kysten nordover til Trøndelag og Nordland. De subboreale plantene var utbredt i det sørøstlige Norge, mens de subatlantiske plantene bare fantes på Sørvest-landet.

I nr. 4 av "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter", som omhandler parasittsopper, vesentlig rust- og sotsopper, presenterer Blytt sin første fullstendige plantegeografiske inndeling av Norges parasittsoppflora. Han deler soppene inn etter sitt tradisjonelle mønster, med unntak av at han slår de boreale og subboreale og de atlantiske og subatlantiske gruppene sammen. Han skriver: "Også snyltesoppene kan altså henføres til forskjellige floristiske element og må antages at være indvandrede med sine vertsplanter under de forskjellige vexlende perioder, hvori vor floras indvandring foregik." Selv om det nok er slik at de fleste av Blytts arktiske sopper er spesialisert til fjellplanter, atlantiske sopper til kystplanter og boreale sopper til østlandsplanter, har han likevel observert at noen parasittsopper har en annen og snevrere utbredelse enn vertsplantene. Han skriver f.eks.: "... Puccinia Trollii og Æcidium Trollii er hidtil kun fundet i de nordligste egne, skjønt Trollius er almindelig lige ned til Christiania; Puccinia Geranii-silvatici synes at være meget sjelden her ved Christiania, men tiltager i hyppighed i de subalpine egne; ... Melanotænium endogenum har jeg kun fundet på Lister, skjønt Galium verum er en ganske almindelig plante." Han filosoferer også over årsaken til hvorfor en rekke sjeldne og isolerte karplanter i Norge også kan være angrepet av deres karakteristiske rustsopper, og han skriver: "At parasitsoppenes sporer ikke alene skulde kunne spredes lange veie gjennom luften, men endog finde veien netop til de for dem passende vertplanter, er en yderst usandsynlig antagelse. Men når man ser, at soppene kan spredes med vertplanternes frø, forsvinder det gådefulde, som ved første øiekast ligger deri, at endog meget sjeldne fanerogamer på langt fra hverandre liggende spredte voxesteder, er beheftede med for dem eiendommelige snyltesoppe. I sådanne tilfælde ligger det nær at antage, at soppen er spredt med plantens frø. Og vi ledes ved disse betraktninger til den antagelse, at snyltesoppenes udbredelse styres af de samme love som fanerogamernes." Og han avslutter diskusjonen med to setninger som må sies å inneholde mange av tankene hans i et nøtteskall og som på mange måter peker hen på et biologisk helhetssyn som først har begynt å slå rot idag, og som også viser Blytts darwinistiske tenkemåte: "Vor flora og fauna er sammensat af grupper af planter og dyr, som står i et indviklet indbyrdes afhængighedsforhold til hverandre, dels som venner og dels som fiender. Venner og fiender vandrer sammen, og gruppernes vandring sker skridtvis og langsomt under vexlende klimatiske perioder, idet de forskjellige artsgrupper snart begunstiges og sprer sig, fortrængende andre, snart atter under nye forhold igjen fortrænges af nye indvandrere."

I "Norges Hymenomyceter" prøver Blytt å dele hymenomycetene inn i plantegeografiske grupper. Imidlertid bruker han et mønster som avviker fra hans tidligere inndeling, selv om vi lett kan gjenkjenne elementer fra klimavekslingsperiodene.

Han gir tre oversikter: En over hvordan soppene går opp i belter med økende høyde over havet, en annen over de soppene som bare eller helst forekommer på Vestlandet, og en tredje over de soppene som bare eller helst forekommer på Østlandet. I tillegg kommer en liste over de soppene han har funnet i bøkeskog.

Overikten over sopper funnet i økende høyde over havet er delt inn i fire grupper: (1) Sopper som går opp i de høyeste barskogene. (2) Sopper som går opp i bjørkebeltet. (3) Sopper som går opp i vierbeltet. (4) Sopper som går opp i lavbeltet.

Dersom vi skulle prøve å sammenlikne den nevnte inndelingen med Blytts "klimavekslings-grupper", kan vi si at det arktiske elementet for en stor del representeres av de soppene som går opp i vier- eller lavbeltet, det subarktiske elementet av de soppene som går opp i de høyeste barskogene eller bjørkebeltet, og det atlantiske og subatlantiske elementet av de soppene som forekommer på Vestlandet. Når det gjelder de soppene som forekommer på Østlandet, har Blytt for mange av artenes vedkommende antydet om de er boreale eller subboreale.

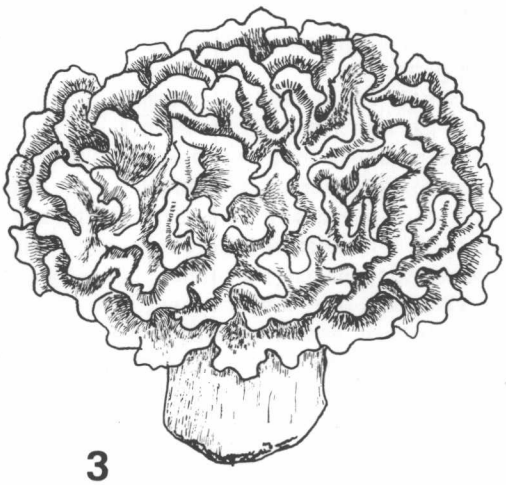
Hvor holdbare er Blytts soppgeografiske påstander? Når det gjelder parasittsoppene, er ingen av artikkelforfatterne kompetente til å uttale seg om dem, og en vurdering av hypotesene i nr. 4 av "Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter" får overlates til de personer som arbeider med parasittsopper i Norge. Når det gjelder hymenomycetene, har derimot artikkelforfatterne et relativt godt kjennskap til gruppen. Vi vil derfor konsentrere oss om inndelingen i "Norges Hymenomyceter", som vi har forutsetninger til å uttale oss om.

Det som med én gang slår oss, er at Blytt har

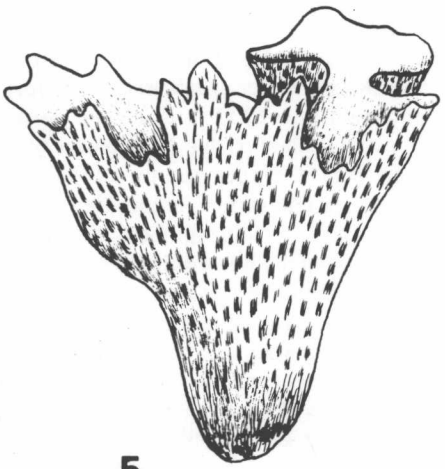
vært usedvanlig tidlig ute med et vanskelig emne, soppgeografi. Egentlig må han sies å være en av de fremste pionérene på området, som på mange andre områder innen plantegeografien. Riktignok var det ennå mye en ikke visste om Norges soppflora, og selv om Blytt reiste rundt i store deler av landet og samlet opp, var det fremdeles store hull i kunnskapen om soppenes utbredelse i Norge. Dette gjør at mange av soppene som er tatt med i de ulike plantegeografiske gruppene, er inkludert på et ganske spinkelt antall funn. Derfor er enkelte av soppenes plasseringer delvis ukorrekte eller til og med helt gale. Likevel inneholder oversiktene forbausende mange sopper som er riktig plassert!

Ved å sammenlikne de geografiske oversiktene i "Norges Hymenomyceter" med det vi idag vet om soppenes utbredelse i Norge (se Gulden 1969, Eckblad & Gulden 1974, Høiland 1980, Eckblad 1981), finner vi flere arter som Blytt plasserte i riktige grupper.

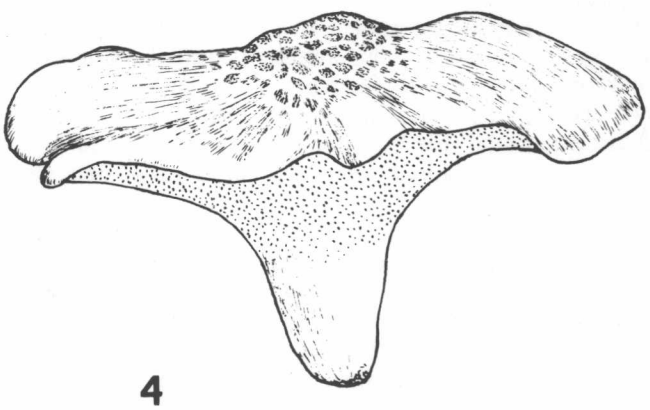
Blant de soppene som Blytt angir som helt



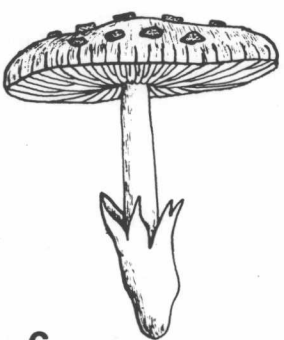
3



5

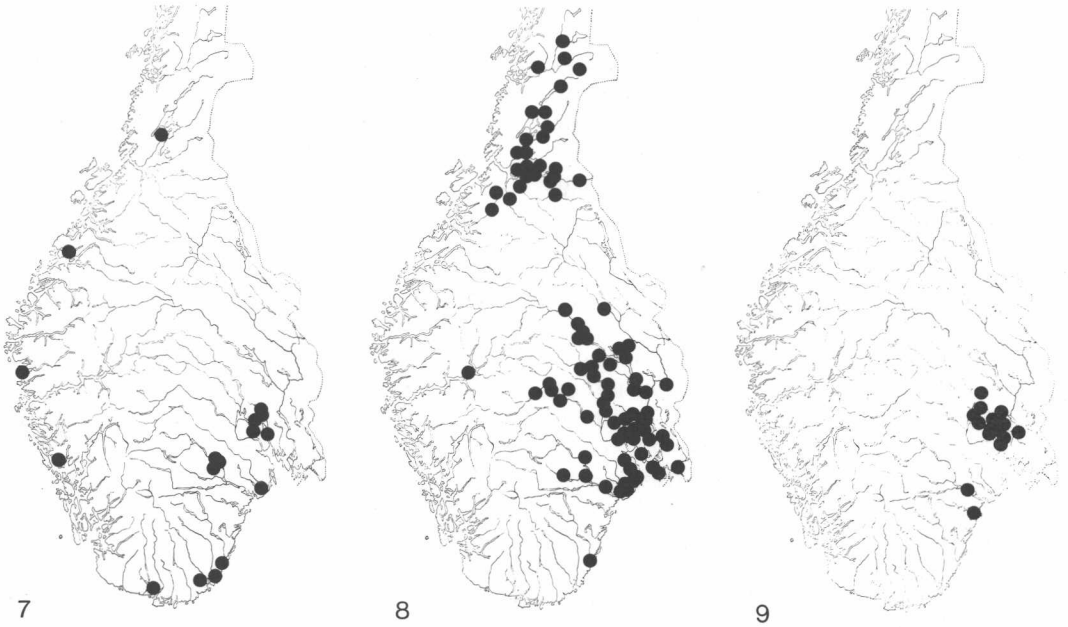


4



6

Figur 3–6. Fig. 3. *Sparassis crispa* (blomkålsopp), en sopp med "atlantisk" utbredelse. Fig. 4. *Albatrellus ovinus* (sauesopp), en sopp med "boreal" utbredelse. Fig. 5. *Gomphus clavatus* (fiolgubbe), en sopp med "subboreal" utbredelse. Fig. 6. *Amanita hyperborea* (fjellfluesopp), en sopp med "arktisk" utbredelse.
Fig. 3. Sparassis crispa, *a fungus with "atlantic" distribution. Fig. 4,* Albatrellus ovinus, *a fungus with "boreal" distribution. Fig. 5,* Gomphus clavatus, *a fungus with "subboreal" distribution. Fig. 6.* Amanita hyperborea, *a fungus with "arctic" distribution.*



Figur 7–9. Den norske utbredelsen av følgende sopper: Fig. 7. *Sparassis crispa* (blomkålsopp) (omtegnet etter Eckblad (1891)), fig. 8. *Albatrellus ovinus* (sauesopp) (omtegnet etter Eckblad (1981)), fig. 9. *Gomphus clavatus* (fiolgubbe) (omtegnet etter Eckblad & Gulden (1974)).
The Norwegian distribution of the following fungi: Fig. 7. Sparassis crispa *(redrawn from Eckblad (1981)), Fig. 8.* Albatrellus ovinus *(redrawn from Eckblad (1981)), Fig. 9.* Gomphus clavatus *(redrawn from Eckblad & Gulden (1974)).*

eller fortrinnsvis forekommende på Vestlandet, og som trolig kan regnes som atlantiske eller subatlantiske, finner vi følgende arter som vi idag med nokså stor sikkerhet antar har kystutbredelse i Norge: *Tricholoma colossus* (kjempemusserong), *Rhodocybe popinalis, Cortinarius bolaris* (rødskjellslørsopp), *Lactarius quietus* (eikeriske), *Lactarius volemus* (mandelriske), *Russula lepida* (fagerkremle), *Russula cyanoxantha* (broket kremle), *Boletus parasiticus* (snylterørsopp), *Gyroporus cyanescens* (blånende rørsopp), *Fistulina hepatica* (oksetungesopp) og *Sparassis crispa* (blomkålsopp) (fig. 3 og 7).

Blant de soppene som Blytt angir som boreale, finner vi følgende som i dag regnes som typisk østlige: *Tricholoma vaccinum* (skjeggmusserong), *Tricholoma fucatum* (røykmusserong), *Hygrophorus agathosmus* (duftvokssopp), *Lactarius lignyotus* (sotriske), *Albatrellus ovinus* (sauesopp) (fig. 4 og 8), *Ramaria botrytis* (rødtuppsopp), *Clavariadelphus pistillaris* (stor klubbesopp) og *Pseudohydnum gelatinosum* (issvullsopp).

Av de mange soppene Blytt angir som subboreale, har nok de fleste vist seg å ha en større utbredelse i Norge enn det Blytt antok. Dette henger trolig sammen med at mange av de artene han regnet som subboreale, er sjeldne (selv om de kan være spredt over hele landet). Da Christiania-trakten var Blytts hyppigste botaniserings-område, er det rimelig at han hadde størst sjanse til å finne sjeldne, om enn vidt utbredte arter akkurat her. Dette kunne i sin tur forlede Blytt til å anta at disse artene hadde sørøstlig utbredelse i Norge og dermed var subboreale. Likevel er det noen få sopper blant Blytts subboreale arter som virkelig later til å ha en begrenset sørøstlig utbredelse i Norge. Dette gjelder: *Lepiota naucina* ("glatt parasollsopp"), *Limacella glioderma* (melsneglehatt), *Cortinarius cotoneus, Cortinarius venetus* (grønn slørsopp), *Hygrophorus chrysodon* (gullrandvokssopp) og *Gomphus clavatus* (fiolgubbe) (fig. 5 og 9).

Når det gjelder de soppene som Blytt observerte opp til vierbeltet eller opp til lavbeltet, finnes det blant disse enkelte arter som idag regnes, om ikke for arktisk-alpine, så i alle fall for nordlige eller vanligst i arktisk-alpine strøk. Av slike arter som Blytt nevner når opp i vierbeltet,

finner vi *Mycena rubromarginata* (rødkanthette), *Rozites caperata* (rimsopp), *Lactarius torminosus* (skjeggriske) og *Clavaria argillacea* (torvkøllesopp); og opp i lavbeltet *Amanita hyperborea* (fjellfluesopp) (fig. 6), *Laccaria laccata* (lakssopp), *Collybia dryophila* (bleik flathatt), *Omphalina ericetorum (= umbellifera)* (torvnavlesopp), *Hebeloma mesophaeum* (slørreddiksopp) og *Russula emetica* (som her må referere seg til var. *aplina,* fjellkremle).

Konklusjonen på Blytts soppgeografiske betraktninger er at det er et tappert og helhjertet forsøk på å sette soppenes utbredelser i relasjon til klimatiske og innvandringshistoriske forhold i Norge, på samme måte som han gjorde for karplantene. At han bare delvis lykkedes, skyldes ikke mangel på talent, men det faktum at man, til tross for Blytts mange ekskursjoner, enda ikke hadde god nok oversikt over Norges soppflora til å kunne trekke de rette konklusjonene. Derimot la han grunnsteinen til en ny vitenskap, soppgeografi, som først ble påbegynt i Norge over 50 år etter hans død!

3) Den taksonomiske innsatsen: Foruten å angi en rekke nye sopper for Norge, beskrev Axel Blytt en god del nye arter for vitenskapen. Selv om Blytts intensjoner neppe var å berike Norges flora med flest mulige arter, så han seg av og til tvunget til å nybeskrive en art fordi materialet ikke med sikkerhet kunne henføres til noen tidligere beskrevet art. Og som han sier i avhandlingen om Norges slimsopper (Blytt 1892): "Endel arter har jeg beskrevet som nye. Det sker med det forbehold, at mange af de forhen beskrevne arter af deres navngivere er så ufuldkomen beskrevne, uden at mikroskopiske kjendetegn er anførte, at det er umuligt at afgjøre, om en given form tilhører den beskrevne art eller ikke. Man er derfor nødt til at beskrive som nye alle former, der ikke kan henføres til nogen af de nøiagtig beskrevne arter, og gjør, når man ei har adgang til originaleksemplarer, bedst i at tage hensyn til dem, der af deres navngivere er beskrevne så ufuldstændig, at man ikke kan gjenkjende dem efter beskrivelsen alene."

I oversikten nedenfor finnes en liste over alle de nye slektene, artene og varietetene Blytt beskrev. Bak hvert navn står en kommentar over dets status i dagens vitenskap. Navn som ikke er kommentert, har vi ikke klart å oppspore i moderne mykologisk litteratur (etter 1950).

1) Myxomycetes (slimsopper)

Clastoderma debaryanum (ny slekt og art) – god slekt og art ifølge Martin & Alexopoulos (1969).

Physarum lepidodermoides – synonym til *Physarum sulphureum* Alb. & Schw. (se Martin & Alexopoulos 1969).

Comatricha sommerfeltii – synonym til *Comatricha laxa* Rost. (se Martin & Alexopolos 1969).

Perichaena plasmodiocarpa – synonym til *Calomyxa metallica* (Berk.) Nieuwl. (se Martin & Alexopoulos 1969).

Trichia parsimilis Karst. var. *vernalis* – arten er synonym til *Trichia favoginea* (Batsch.) Pers. i følge Martin & Alexopolos (1969), som imidlertid ikke nevner noe om varieteten.

2) Phycomycetes (algesopper)

Chytridium spinulosum (på zygosporer av ferskvannsalgen *Spirogyra*) – idag overført til en egen slekt, *Blyttiomyces,* og arten skal nå hete *Blyttiomyces spinulosus* (A. Blytt) Bartsch (se Klaveness 1970).

Peronospora ficariae Tul. var. *glacialis* (på *Ranunculus glacialis*).

3) Basidiomycetes (stilksporesopper)

a) Ustilaginales (sotsopper)

Ustilago hyperborea på *Luzula arcuata*) – god art ifølge Jørstad (1963).

Tilletia anthoxanthii (på *Anthoxanthum odoratum*) – god art ifølge Jørstad (1963).

Schizonella melanogramma (DC.) Schroet. var. *elynae* (på *Kobresia myosuroides*) – muligens god varietet ifølge Jørstad (1963).

b) Uredinales (rustsopper)

Puccinia rhodiolae (på *Sedum rosea*) – synonym til *Puccinia umbilici* Guep. (se Gjærum 1974).

Puccinia archangelicae (på *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*) – synonym til *Puccina angelicae* (Schum.) Fuck. (se Jørstad 1962).

Puccina pratensis (på *Arrhenatherum pratense*) – god art ifølge Jørstad (1962).

Puccinia dovrensis (på *Erigeron boreale*) – god art ifølge Jørstad (1962).

Uromyces splendens (på *Astralagus norvegicus*) – gitt varietetsrang og skal nå hete *Uromycetes lapponicus* Lagh. var. *splendens* (A. Blytt) Jørst. (Se Jørstad 1962).

Melampsora reticulatae (på *Salix reticulata*) – gitt varietetsrang og skal nå hete *Melampsora epitea* Thüm. var. *reticulatae* (A. Blytt) Jørst. (se Gjærum 1974).
Aecidium trollii (på *Trollius europaeus*).

c) Aphyllophorales
Cantharellus cibarus Fr. subsp. *squamulosus*
Hydnum myriopedium

d) Agaricales (hattsopper)
Armillaria nauseosa – synonym til *Tricholoma caligatum* (Viv.) Ricken (kransmusserong) (se Gulden 1969).
Tricholoma candidum
Collybia subhyalina
Collybia capillaris
Pholiota odoratissima
Inocybe erubescens
Inoloma violascens – synonym til *Cortinarius porphyropus* Fr. (se Moser 1960).
Inoloma cinereoviolaceum Fr. var. *rubescens*
Inoloma sublanatum (Sow.) Fr. var. *argillaceum*
Dermocybe versicolor
Lepista extenuata Fr. var. *christianiensis*
Lepista intermedia
Hygrophorus viscosissimus
Hygrophorus nitiosus
Hygrophorus flavonitens
Lactarius compactus
Lactarius luteus – arten er tatt med i moderne sopp-bestemmelsesnøkler (se Moser 1978).
Lactarius subalpinus
Lactarius irregularis
Lactarius glyciosmus Fr. var. *fragilis*
Lactarius mitissimus Fr. var. *acris*
Lactarius tabidus Fr. f. *obscurior*
Russula pubescens
Russula rubella
Russula albida
Russula verrucosa
Russula emetica (Harz.). Fr. var. *alpina* (fjellkremle) – varieteten er idag gitt artsrang og skal nå hete *Russula alpina* (A. Blytt) Møll. & J. Schäff. Imidlertid later soppen til å være identisk med en art som er beskrevet tidligere under navnet *Russula nana* Killerm., og selv om Blytt publiserte navnet *Russula emetica* var. *alpina* i 1905, tidligere enn Killermanns beskrivelse av *Russula nana* i 1936, har likevel det siste navnet prioritet da arten *Russula alpina* ble etablert av Møller & Schäffer først i 1940 (Bresinsky et al. 1980). På varietetsnivå har derimot var. *aplina* A. Blytt fremdeles prioritet.
Russula decolorans Fr. var. *albida*

Som vi ser, er det særlig blant hymenomycetene at vi finner arter som ikke er blitt tatt opp i moderne mykologisk litteratur. På Botanisk museum i Oslo er det oppbevart svært lite av Axel Blytts innsamlete materiale av kjøttfulle sopper, og det aller meste ligger på sprit og har derfor mistet mange karakterer i åras løp. Av Blytts nybeskrevne hattsopper er det bare *Armillara nauseosa, Inoloma violascens, Lepista intermedia, Hygrophorus nitiosus, Lactarius luteus* og *Russula emetica* var. *alpina* det finnes oppbevart materiale av på Botanisk museum. Det vil imidlertid falle utenfor rammen til denne artikkelen å vurdere status og holdbarhet til disse artene utover det som er nevnt under kommentarene til listen ovenfor.

Axel Blytts mykologiske elever

I sitt arbeide med mykologien hadde Axel Blytt flere medhjelpere. Vi har allerede nevnt N. G. Moes innsats. Men særlig to personer kom til å bety så mye for Blytts forhold til mykologien at de med rette må kunne betraktes som hans elever: Olav Sopp og Carl Størmer – to meget forskjellige personligheter som på hver sin måte kom til å virke inspirerende på Axel Blytt.

Olav Sopp (1860–1931) var født på Hamar og døpt Johan Oluf Olsen. Han kalte seg så Johan Olsen, deretter Olav Johan-Olsen og fra 1907 Olav Sopp (Eckblad 1973). Han var en fascinerende og entusiastisk personlighet. Allerede fra barndommen fikk han en levende interesse for matsoppene og deres bruk. På grunn av sine glimrende pedagogiske evner reiste han tidlig rundt i distriktene og holdt soppkurs og demonstrerte sopper og soppretter. Han begynte å studere medisin i 1879, og han fikk bidrag av Rathkes legat (Universitetet i Oslo) til å drive mykologiske undersøkelser på Vestlandet i 1882–84 (Eckblad 1973). På vestlandsreisen i 1884 assisterte han Axel Blytt. Dessuten fikk Olav Sopp bidrag av staten i 1883–85 for å utbre kjennskapet til de spiselige soppene (Eckblad 1973). For disse midlene reiste han rundt i landet, særlig til ekserserplassene, og holdt foredrag, turer og demonstrasjoner (Eckblad 1973). Sin første sopp-bok fikk han trykket i

1883, da han bare var 23 år gammel, og seinere kom nye og utvidede opplag fram til 1924.

Når Olav Sopp første gang lærte Axel Blytt å kjenne personlig, er det vanskelig å svare på, men i alle fall nevner Blytt i ei dagbok fra 1882 at det ifølge Olsen fantes en rekke navngitte sopper på Hamar. Mest sannsynlig er det nok at den soppinteresserte Johan Oluf Olsen allerede i 1879, da han kom til Christiania som ung student, oppsøkte Blytt, som da nettopp hadde begynt på sine mykologiske studier inspirert av sitt nylige opphold hos A. de Bary.

Dessverre er det ikke oppbevart noe materiale av det Olav Sopp eventuelt samlet på sine reiser, og han har heller ikke skrevet noe om det (Eckblad 1973). Derimot er svært mange av Olav Sopps notater kommet med i Blytts arbeider, særlig "Norges Hymenomyceter". Og ved å studere de referansene som finnes til Sopps funn og opplysninger, kan vi få et godt innblikk i hvor i landet han reiste. Av dette kan vi også se at han må ha vært en vesentlig bidragsyter til Blytts mykologiske arbeider, og ved sine mange funn fra ulike kanter av landet har han vært til stor hjelp for Blytts tolkninger av soppenes utbredelse.

Trolig utviklet også Olav Sopp idéer over soppenes forekomster i Norge, i harmoni med Blytts egen klimavekslingsteori, og som muligens er dem som kommer til uttrykk i "Norges Hymenomyceter".

I likhet med Blytt var Olav Sopp tilhenger av darwinismen. Ja, han var i den grad begeistret for Darwins idéer at han regnet darwinismen som det nye evangelium og seg selv som profeten (Lie 1981). Han kom da også til å skrive om darwinismen på norsk. Dessuten mente han å kunne finne bevis for utviklingslærens riktighet ved å bruke data fra mykologien (Lie 1981). Dessverre er ikke disse "bevisene" blitt nedskrevet i tilgjengelige dokumenter, og den eneste personen Olav Sopp lot ta del i sine synspunkter var Blytt (som heller ikke har etterlatt seg noe om Olav Sopps darwinistiske tanker i sine egne publikasjoner) (Lie 1981).

I 1885 reiste Olav Sopp til Münster for å studere hos den kjente professor i mykologi Oscar Brefeld. Han ble der i to år. På hjemveien besøkte han Carlsberglaboratoriet i København og studerte der en kortere tid. Ved dette laboratoriet hadde professor Emil Christian Hansen foretatt grunnleggende undersøkelser over reinkultur av gjærsopp og deres betydning ved ølbrygging. Og da Olav Sopp kom hjem igjen, var hans hovedinteresse blitt ølgjær, ostemodning og melkekonservering. I 1887 fikk han en stilling som bestyrer av det fysiologiske laboratoriet ved Ringnes Bryggeri i Kristiania, og etter denne tida stilnet hans interesse for matsopp og storsopper forøvrig (Eckblad 1973). Helt fram til sin død forble Olav Sopps mykologiske innsats helt viet mikrosoppene og deres anvendelse ved gjærings- og modningsprosesser. Det virker heller ikke som om han lenger hadde noen vitenskapelig kontakt med Blytt.

At Olav Sopps praktiske legning må ha spilt en vesentlig rolle for hans oppfatning av mykologien, kan vi faktisk lese ut av "Norges Hymenomyceter". Av de hattsoppene som Blytt nevner at Olav Sopp har funnet, er over halvparten matsopper, kjente giftsopper eller store, karakteistiske uspiselige arter – altså sopper som Olav Sopp tydeligvis har funnet og demonstrert på sine soppkurs og -turer.

Carl Størmer (1874–1957) er kjent av de fleste nordmenn som professor i matematikk og en banebrytende nordlys-forsker. Mindre omtalt er hans botaniske innsats som ung student hos Axel Blytt. På mange måter ble Carl Størmer mer knyttet til Blytts siste leveår enn noen andre personer: Han fulgte Blytts forelesninger både i Norges flora og plantegeografi og i sopp i 1890-åra, og han deltok på omtrent alle de botaniske turene Blytt arrangerte fra 1892 til 1897 (Størmer 1943). Dessuten var han med som assistent på Blytts aller siste reise, den kjente turen fra Flekkefjord til Svanøy i Sunnfjord i 1897. På turene tok Carl Størmer flere bilder av deltakerne med et lite kamera. Noen av disse bildene er gjengitt tidligere i Blyttia (Størmer 1943). Der står det også gjengitt et bilde fra en sopptur til Sandviksåsen i oktober 1896. Dette viser blant annet Carl Størmer opptatt med å lage til stekt sopp til formiddagsmat. På disse turene ble det alltid tatt med stekepanne, spritapparat, rundstykker og portvin, slik at studentene også skulle ta del i soppenes kulinariske sider! Carl Størmers sønn, professor Per Størmer, har velvilligst latt oss få lov til å bruke dette bildet på nytt i denne artikkelen (fig. 1).

Det utviklet seg et varmt vennskap mellom Carl Størmer og Blytt. Blytt ville gjerne at Størmer skulle bli botaniker, og Størmer skriver entusiastisk om Blytts forelesninger og spesielt om de mange, vellykkete ekskursjonene (Størmer

1943). Han nevner hvor begeistret Blytt alltid ble når noen av studentene hans gjorde morsomme funn. Særlig husket han Blytts glede den gangen han på Svanøy, under vestlandsreisen i 1897, fant den sjeldne og merkelige blomkålsoppen (*Sparassis crispa*) for første gang i Norge.

Det er forresten pussig å studere de soppene som Blytts ulike medhjelpere samlet til ham, og som står angitt i "Norges Hymenomyceter". Vi har jo allerede nevnt hva slags sopper den praktisk anlagte Olav Sopp samlet. Ved å gjennomgå de soppene Blytt nevner at Størmer har funnet, trer derimot en annen personlighetstype fram. Blant Størmers funn er det knapt noen alminnelige matsopper eller giftsopper. Derimot opptrer det en rekke små, sjeldne eller plantegeografisk interessante arter som *Amanita hyperborea* (fjellfluesopp), *Amanita strangulata* (stor ringløs fluesopp), *Cystoderma granulosum* (rødbrun grynhatt), *Clitocybe sinopica* (maitraktsopp), *Mycena aurantiomarginata* (gullkanthette), *Mycena amicta* (irishette), *Mycena rorida* (slimhette), *Pholiota apicrea* (vrangskjellsopp), *Inocybe hystrix* (spiss-skjellet trevlesopp), *Inocybe calamistrata* (grønnfottrevlesopp), *Cortinarius lustratus, Lactarius chrysorrheus, Boletus parasiticus* (snylterørsopp), *Gyroporus cyanescens* (blånende rørsopp) og *Sparassis crispa* (blomkålsopp). Her er det forskertypen som avslører seg. Størmer har tydeligvis vært kritisk i sin innsamling av sopper og bare forevist Blytt de artene han mente kunne være interessante for teoriene om soppenes forekomster i Norge. På denne måten antar vi at Størmer, mer enn noen annen, bidro til å klargjøre Blytts bilde av soppenes utbredelse i Norge. At Størmer etter hvert skulle utvikle seg til å bli en av landets mest betydelige forskere, om enn på et annet felt enn botanikken, trer allerede klart fram i "Norges Hymenomyceter"!

Som nevnt ville Blytt at Størmer skulle bli botaniker, og det ser ut som om han på mykologiens område på mange måter overtok den plassen hos Blytt som Olav Sopp forlot i 1885. Sikkert er det også at Størmer, med sin levende interesse i Norges øvrige flora, lå enda mer på linje med Blytt enn Olav Sopp gjorde. Og, det er vel ukjent for de fleste at Størmer til og med beskrev en ny rustsopp for vitenskapen, *Uredinopsis struthiopteridis* (Størmer 1895). Denne arten snylter på strutsevinge (*Matteuccia struthiopteris*), og den er anerkjent som en god art av Jørstad (1962).

Dessverre ble det interessante samarbeidet mellom Størmer og Blytt brått avsluttet: Den 18. juli 1898 døde Blytt etter et kortere sykeleie på grunn av komplikasjoner ved et beinbrudd han pådro seg på en tur til Holmenkollen. – Derved døde ikke bare en dyktig og original botaniker, men også en fremragende mykolog hvis resultater allerede hadde satt spor etter seg, og som uten tvil hadde oppnådd enda større resultater hvis han hadde fått leve videre – resultater som sannsynligvis først nå begynner å vise sin betydning!

Blytts død gjorde et sterkt inntrykk på Carl Størmer. Vi vil derfor gjerne få lov til å avslutte denne artikkelen med noen ord av Størmer sagt i anledning Blytts død (Størmer 1943), ord som vel mer enn noen andre kan karakterisere reaksjonene på denne betydelige vitenskapsmannens bortgang: "Nu hadde jeg ikke lenger den lune, sympatiske lærer og gode venn, som jeg kunde gå til med mine botaniske funn, og det blev ikke så morsomt å botanisere lenger."

SUMMARY

Professor Axel Blytt (1843–98) began to study mycology in 1878 after returning from a mycological course from 1877 to 1878 under A. de Bary in Strasbourg. In 1880 A. Blytt published his first paper on mycology – a description of a new genus and species of the Myxomycetes, *Clastoderma debaryanum,* named after his tutor. In 1882, 1892, and 1896 A. Blytt continued his mycological papers dealing with Myxomycetes, Uredinales, Ustilaginales, and Phycomycetes collected in Norway. In 1905, seven years after his death, his most important work, "Norges Hymenomyceter" dealing with Agaricales s.l., Aphyllophorales s.l., and Tremellales s.l., appeared. This paper was completed by A. Blytt's friend, the Danish mycologist E. Rostrup. In 1891 A. Blytt, in cooperation with E. Rostrup, published a paper dealing with Ascomycetes collected on Mount Dovrefjell.

The most obvious reason for A. Blytt becoming interested in fungi, is that he wished to study their Norwegian distribution and compare it with that of vascular plants – in other words he tried to verify his theory about

the immigration of the Norwegian flora during alternating dry and rainy periods also with the help of fungi. Tentatively he divided the fungi into groups corresponding to the climatical groups into which he divided the Norwegian vascular plants: Arctic, subarctic, boreal, atlantic, subboreal, and subatlantic.

A. Blytt described a number of new taxa of fungi (genera, species, subspecies, varieties, and forms); 5 Myxomycetes, 2 Phycomycetes, 3 Ustilaginales, 7 Uredinales, 2 Aphyllophorales s.l., and 28 Agaricales s.l. However, many of them have been synonymised.

Two of A. Blytt's pupils, O. Sopp and C. Størmer, became interested in mycology and collaborated with A. Blytt, particularly as assistants during his many mycological expeditions within Norway. However, neither of them continued Blytt's mycological studies. O. Sopp, after a mycological course under O. Brefeld in Münster and a short stay at The Carlsberg Laboratory in Copenhagen, turned his attention to the study of yeasts and moulds and their use in the brewing of beer and the ripening of cheese. C. Størmer, after the death of A. Blytt, completed his mathematical studies and became a well-known scientist, particularly in the study of the aurora borealis.

Today A. Blytt should be remembered as the first Norwegian botanist who worked systematically on fungi, mainly on the basis of own observations, forming well-founded theories as to their distribution and occurrence in Norway, and also as a pioneer in fhe field of myco-geography.

LITTERATUR

Ainsworth, G. C., 1976. *Introduction to the history of Mycology.* Cambridge University Press, Cambridge–London–New York–Melbourne.

Blytt, A., 1880. Clastoderma A. Blytt, novum Myxomycetum genus. *Bot. Zeitung* 19: 343.

Blytt, A., 1882 a. Clastoderma De Baryanum. *Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania* 1882, 4: 1–2 + tegning.

Blytt, A., 1882 b. Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter. *Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania* 1882, 5: 1–29.

Blytt, A., 1882 c. Kan der anvises praktisk iværksettelige Midler til at forebygge Potetsygdomme eller til at standse eller forringe Skaden, naar Sygdomme allerede have vist sig? *Forh. ved Aarsmødet i For. til disk. av Landbrugsanl.* 1882: 51–57.

Blytt, A., 1892. Bidrag til kundskaben om Norges soparter III. Myxomyceter. *Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania* 1892, 2: 1–13.

Blytt, A., 1896. Bidrag til kundskaben om Norges soparter IV. Peronosporaceæ, Chytridiaceæ, Protomycetaceæ, Ustilagineæ, Uredineæ. *Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania* 1896, 6: 1–75.

Blytt, A., 1905. Norges Hymenomyceter. *Skr. Vidensk.-Selsk. Christiania, Math.-Naturvidensk. Kl.* 1904, 6: 1–164.

Blytt, A. & Rostrup, E., 1891. Bidrag til Kundskaben om Norges Soparter II. Ascomyceter fra Dovre. *Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania* 1891, 9: 1–14.

Bresinsky, A., Stangl, J. & Einhelliger, J., 1980. Beiträge zur Revision M. Britzelmayrs "Hymenomyceten aus Südbayern" 14. Die Gattung Russula unter besonderer Berücksichtigung ihrer Arten in der Umgebung von Augsburg. *Z. Mykol.* 46: 131–156.

Eckblad, F.-E., 1973. Soppsakens historie i Norge. *Våre Nyttevekster* 68: 54–60, 69–80.

Eckblad, F.-E., 1978. Presten Hans Strøm og soppene på Sunnmøre på 1700-tallet. *Friesia* 11: 228–236.

Eckblad, F.-E., 1981. *Soppgeografi.* Universitetsforlaget, Oslo–Bergen–Tromsø.

Eckblad, F.-E. & Gulden, G., 1974. Distribution of some Macromycetes in Norway. *Norw. J. Bot.* 21: 285–301.

Eckblad, F.-E. & Høiland, K., in prep. Biskop J. E. Gunnerus som soppforsker.

Gjærum, H. B., 1974. *Nordens rustsopper.* Fungiflora, Oslo.

Gulden, G., 1969. *Musseronflora. Slekten Tricholoma (Fr. ex Fr.) Kummer sensu lato.* Universitetsforlaget, Oslo–Bergen–Tromsø.

Hafsten, U., 1972. *Plantegeografi.* Tapir forlag, Trondheim.

Holmboe, J., 1943. Mathias Numsen Blytt. (1789–1862). *Blyttia* 1: 3–20.

Høiland, K., 1980. Cortinarius subgenus Leprocybe in Norway. *Norw. J. Bot.* 27: 101–126.

Jørstad, I., 1962. Distribution of the Uredinales within Norway. *Nytt Mag. Bot.* 9: 61–134.

Jørstad, I., 1963. Ustilaginales of Norway (exclusive of Cintractia on Carex). *Nytt Mag Bot.* 10: 85–130.

Klaveness, D., 1970. Blyttiomyces helicus, a Phycomycete New to Norway. *Nytt Mag. Bot.* 17: 101–102.

Lie, T., 1981. Axel Blytt og darwinismen. *Blyttia* 39: 41–49.

Martin, G. W. & Alexopoulos, C. J., 1969. *The Myxomycetes.* University of Iowa Press, Iowa City.

Moser, M., 1960. Die Gattung Phlegmacium (Schleimköpfe). *Die Pilze Mitteleuropas* 4, Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn.

Moser, M., 1978. Basidiomyceten 2. Teil. Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulalers), ed. 4. I: H. Gams (ed.), *Kleine Kryptogemenflora,* Band 2b/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart–New York.

Nordhagen, R., 1943. Axel Blytt. En norsk og internasjonal forskerprofil. (1843–1898). *Blyttia* 1: 21–83.

Størmer, C., 1895. Om en art af slægten Uredinopsis P. Magnus paa Struthiopteris germanica. *Bot. Not.* 1895: 81–82.

Størmer, C., 1943. Minner fra Axel Blytts forelesninger og botaniske ekskursjoner. *Blyttia* 1: 89–95.

Kakao
Cocoa

LIV BORGEN

Botanisk hage og museum
Universitetet i Oslo
Trondheimsvn. 23 B
Oslo 5

Kakaoplanten er hjemmehørende i Sør-Amerikas regnskoger, og kakao var derfor et ukjent begrep for europeerne før Columbus oppdaget Amerika i 1492. Indianerne som levde i Sør- og Mellom-Amerika på den tida, brukte kakaoen på en litt annen måte enn den vi er vant med. Dels ble det safitge fruktkjøttet som omgir frøene, spist; dels ble frøene kokt sammen med støtt mais til en drikk, som ble krydret med spansk pepper! Columbus og hans medreisende satte ikke særlig pris på denne måten å nyte kakaoen på og tok derfor bare noen få frø med tilbake til Spania for kuriositetens skyld.

Først under Cortez' erobring av Mexico i 1519 fikk spanierne øynene opp for kakaoens muligheter på det europeiske marked. De fant fram til en mer akseptabel måte å tilberede den på, sett med europeiske øyne. De ristet og malte frøene, smaksatte pulveret med sukker og vanilje og lagde seg en varm drikk av denne blandingen. Kort tid etter, angivelig i 1526, var kakao å få kjøpt i Spania, nærmere 100 år før kaffen ble introdusert som handelsvare i vår del av verden.

Kakao var underlagt spansk handelsmonopol i lang tid, og den ble bare langsomt utbredt i Europa. Frøene ble lenge hovedsakelig bearbeidet til sjokolade og solgt av apotekene som styrkemedisin. Kakao som drikk var svært kostbar og forbeholdt de rike. Først mot slutten av 1800-tallet økte omsetningen og bruken av kakao i vår verdensdel.

En gammel kulturplante

I Sør- og Mellom-Amerika er kakaotreet, *Theobroma cacao* L., en gammel kulturplante. Nøyaktig hvor treet opprinnelig hører hjemme, er, som for mange andre gamle kulturplanters vedkommende, vanskelig å fastslå. Treet vokser vilt flere steder i regnskogene i Sør-Amerika, bl.a. rundt elveløpene Orinocco og Amazonas.

Mange mener at de lave, ekvatoriale skråningene av Andesfjellene er det mest sannsynlige opprinnelsesområdet for kakaotreet. Her finner vi den største variasjonen i de naturlige populasjonene, og dette regnes for å være et godt kriterium å bygge på når sentrum for en arts opprinnelse skal angis.

Men historiske funn viser at kakaoen har vært kjent blant maya-indianerne i Mellom-Amerika minst 2000 år før europeerne kom dit. Mellom-Amerika regnes imidlertid ikke for å være et sannsynlig opprinnelsesområde for den ville arten, men et sekundært utviklingsområde for kulturplanten kakao. Det er både botaniske og etnografiske indikasjoner på dette. Gamle sagn gir blant annet støtte til teorien om at kakaoen opprinnelig ikke har vokst vill i området. Innbyggerne i Mellom-Amerika trodde at kakaotreet var av guddommelig herkomst. De avbildet derfor kakao-treet sammen med sine guder. Kakao var også først og fremst en overklasse-drikk blant maya-indianerne.

Det navnet Linné ga kakaoslekten, *Theobroma,* er avledet av de greske ordene "theos", som betyr gud, og "broma", som betyr mat. *Theobroma* er altså, ifølge Linné, "gudenes mat". Artsepitelet, *cacao,* som er identisk med populærnavnet, er avledet av et gammelt maya-ord. Det samme gjelder ordet sjokolade.

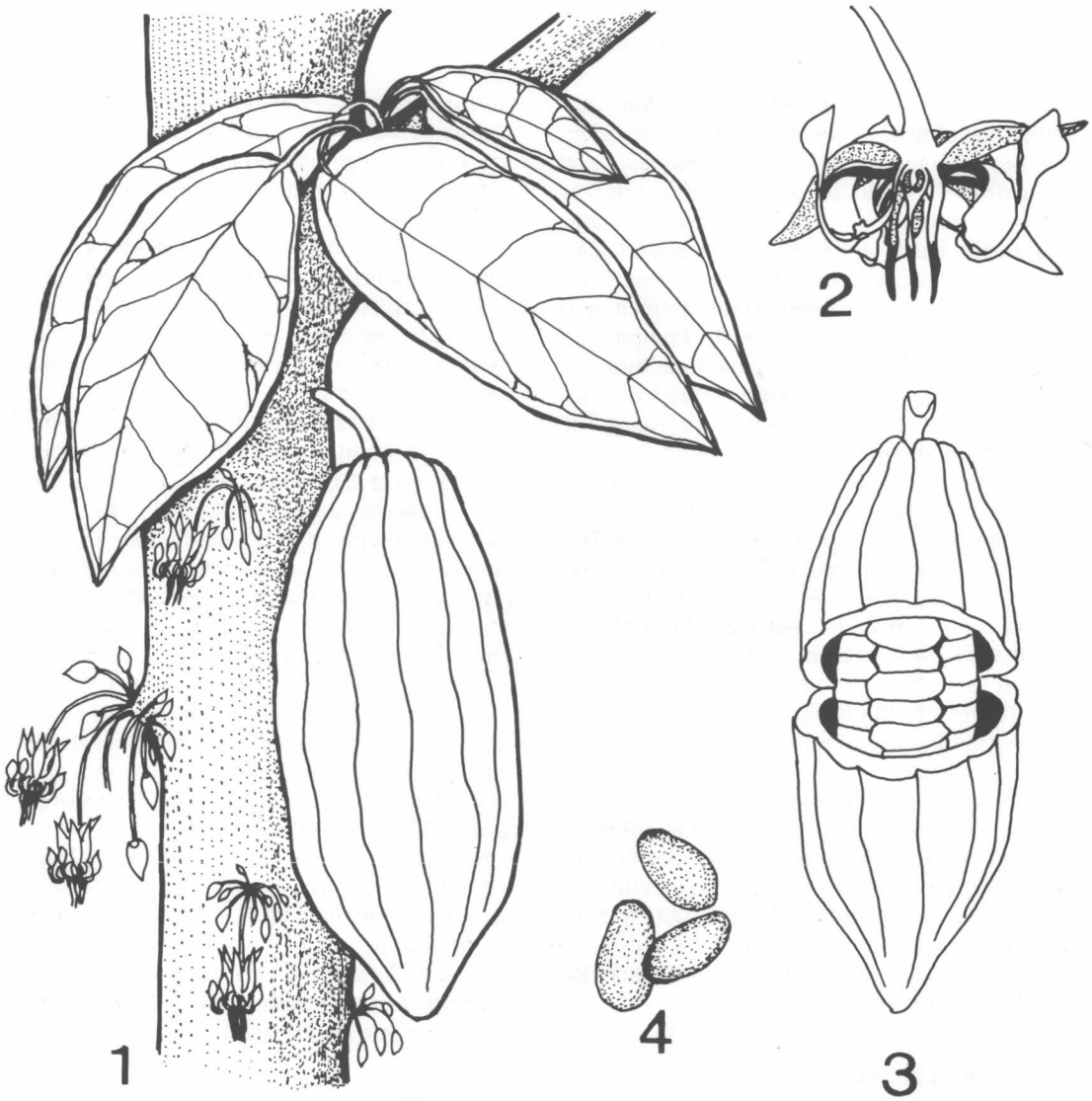
Systematikk og morfologi

Kakao-treet tilhører kakao-familien, Sterculiaceae, som er en overveiende tropisk familie. Ba-

re på den sørlige halvkule når den tempererte områder, f.eks. i Sør-Afrika. Familien omfatter hele 60 slekter og 700 arter (Willis 1966).

Familiens arter oppviser både primitive og spesialsierte bygningstrekk. Av livsformer er såvel store trær som busker, lianer og urter representert. Bladene er som regel hele, som hos kakao, men kan også være flikete eller sammensatte. Blomstene varierer innen familien, men er som regel radiærsymmetriske og tokjønnete som kakao-blomsten. Begeret er oftest sambladet. Kronbladene er frie og snodde i knoppleiet. Det er vanligvis to kretser med støvbærere, den ytterste oftest staminodial (dvs. steril), den innerste oppspaltet i tallrike støvbærere. Ofte er alle støvbærerne og staminodiene sammenvokst, i det minste nederst, til et rør. Frukten er gjerne en kapsel eller en spaltefrukt, men kakao-treets frukt blir oftest klassifisert som et bær. Frøene har vanligvis rikelig med frøhvite.

Kakao-familien står sentralt innen ordenen Malvales og viser tilknytning til de fleste andre



Figur 1–4. Kakao. Tegnet av forfatteren. Figur 2 og 3 er kopiert etter Pursglove (1968). Fig. 1. Stamme med blomster, frukt og blad. x ca. 1/3. Fig. 2. Gjennomskåret blomst. x ca. 1 1/3. Fig. 3. Åpen frukt med frø. x. ca. 1/3. Fig. 4. Frø (kakao-bønner), x ca. 2/3.

familier innen denne ordenen. Hjemlige familier som er beslektet med kakao-familien, er lindefamilien, kattostfamilien og vortemelkfamilien.

Familien omfatter bare to økonomisk viktige planter, kakaotreet og kola-treet, *Cola nitida* (Vent.) Schott et Endl. Kolatreet hører hjemme i Liberia og Elfenbenskysten og har, i likhet med kakao-treet, frø som inneholder stimulerende stoffer, bl.a. koffein. Ekstrakt av kolafrø er en viktig ingrediens i coca-cola produksjonen. Men den vanligste måten å nytte kola-frø på fra gammelt av, er å tygge dem.

Kakao-slekten *Theobroma* omfatter 22 arter av trær eller busker (Purseglove 1968). Artene hører alle hjemme i det nordlige Sør-Amerika.

Kakao-treet blir 10–15 m høyt. Bladene er stilkete og bladplaten stor og tynn, 12–60 x 4–20 cm, har stor fordampningskapasitet og viser en typisk tilpasning til fuktige, tropiske regnskogshabitater.

Treet bærer tett i tett med små, hvite eller rosa blomster (fig. 1). Blomstene sitter, merkelig nok, direkte på stammen, et fenomen som kalles kauliflori eller stammeblomstring. Blomstene sitter egentlig i et bladhjørne, og er akselknopper fra et bladspor, men bladet er falt av før blomstringen. Kauliflori er karakteristisk for hele kakao-slekten. Kauliflori er ellers en sjeldenhet, men langt vanligere i tropiske enn i tempererte strøk.

Blomstene er fem-tallige. Begerbladene er sammenvokst ved basis. Kronbladene er tilbakebøyde (figs. 1–2). Det er to støvbærerkretser, som er det vanlige i familien; de fem ytterste er sterile og danner en ring rundt griffelen, de 5 innerste er fertile. Fruktknuten er oversittende og består av fem fruktblad. Frøemnene er tallrike og anatrope. Videre er det en griffel med fem arr.

Kryssbestøvning er det vanlige hos kakao, og vi tror det er mygg som foretar bestøvningen i naturen. Men selvbestøving forekommer også. Bestøvningsforholdene hos kakao er interessante og gjenstand for mange undersøkelser.

Frukten er stor og sylindrisk, 10–25 cm lang, og har et hardt ytre skall (fig. 1). Modne frukter er vanligvis gule, men kan også være grønne, røde eller purpur. Innenfor skallet sitter fem rekker med frø, 20–75 i alt (fig. 3). Frøene sitter tett i tett og er omgitt av et slimete, hvitt, syrlig-søtt fruktkjøtt. Botanisk har denne frukten blitt klassifisert både som en steinfrukt og et bær, og den blir også av og til omtalt som en kapsel. Siden en steinfrukt vanligvis defineres som en frukt med få frø, der hvert frø er omgitt av et hardt skall, er betegnelsen bærfrukt den mest dekkende. Forøvrig er det ikke så merkelig at den terminologi for frukter som er utarbeidet i tempererte områder ikke alltid passer på tropiske frukter.

Frøene har mer eller mindre bønne-fasong (fig. 4) og kalles for kakaobønner. Størrelsen varierer, 2–4 x 1,2–2 cm. Frøene er rike på opplagsnæring. Naturlig frøspredning foregår ved apekatter, ekorn, rotter og andre dyr, eventuelt også ved mennesker. Dyret brekker fruktskallet i stykker, suger i seg det syrligsøte fruktkjøttet og spytter ut frøene, som er harde, tørre, bitre og nærmest uspiselige i ubearbeidet utgave.

Næringsinnhold

I motsetning til nytelsesmidler som kaffe og te, er kakao svært næringsrik. Kakaoøbønner inneholder hele 50–60% fett, ca. 10% protein og 8% stivelse. Kakao gir ca. 5% aske.

Foruten å være næringsrik, virker kakao stimulerende. De stimulerende stoffene er alkaloider, og det viktigste alkaloidet i kakao kalles theobromin. Innholdet av theobromin varierer; 1–3% er vanlig. I tillegg inneholder kakao små mengder koffein, 0,1–0,8%, som er det viktigste stimulerende alkaloidet i kaffe.

Høsting og råvarebearbeiding hos produsenten

Modningen av en kakao-frukt tar 5–6 måneder. Blomstring og fruktsetting foregår imidlertid mer eller mindre kontinuerlig, slik at innhøsting kan pågå hele året. Men i f.eks. Elfenbenskysten, som er verdens største produsent av kakao, foregår den viktigste innhøstingen i november, mens en noe mindre avling høstes om våren. Ellers i de viktige kakao-produserende områdene i Vest-Afrika er det vanlig å høste kakaoen på slutten av regntiden, i oktober–januar.

Modning bedømmes ved fargeforandring hos fruktene og ved at frøene begynner å ligge løse inne i frukten og kan ristes. Fruktene kappes ned av trærne med en skarp kniv.

Bærfrukten hos kakao er svært spesiell ved at skallet blir hardt når frukten er moden. Skallet må derfor knuses, noe som foregår for hånd. Så kan frøene, bønnene, tas ut. Frøene blir lagt

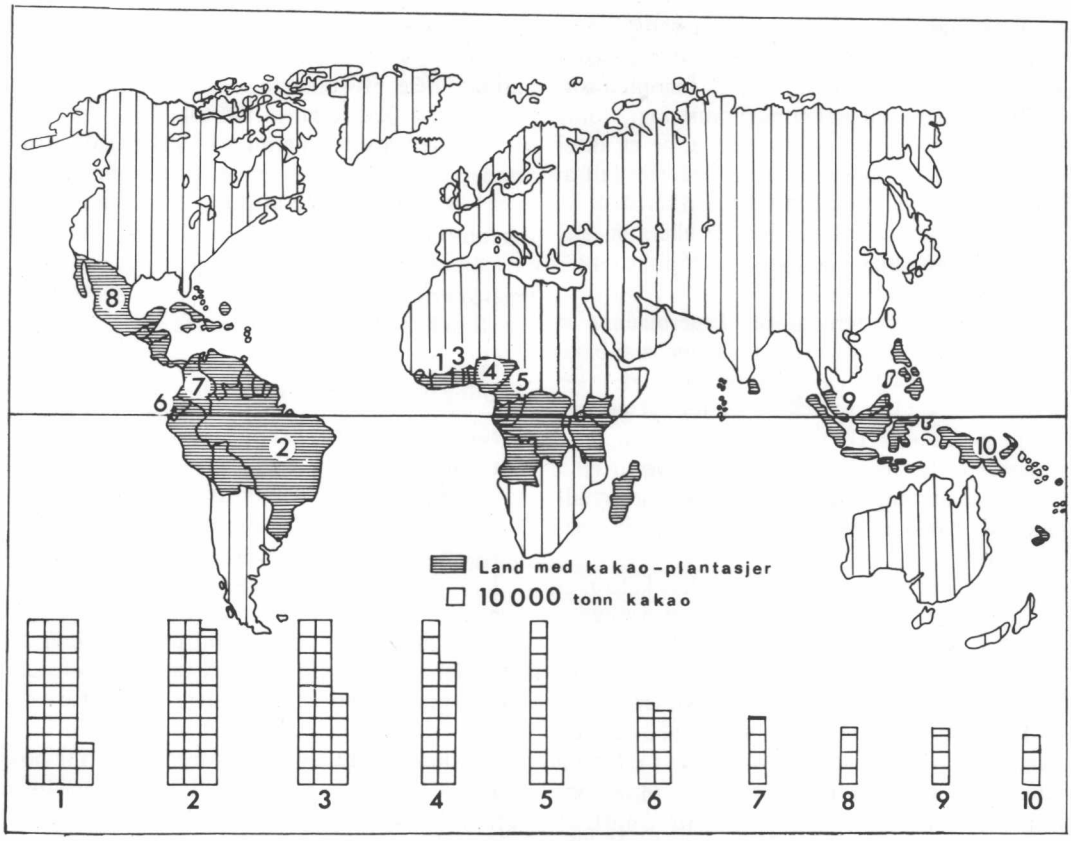
til gjæring noen dager på gården. Gjæringen foregår i hauger, bassenger av stein eller tre, eller i kurver, dekket med bananblad. Under gjæringen blir sukkeret i fruktkjøttet omdannet til alkohol og karbondioksyd. Alkoholen oksyderes av luftens oksygen og av bakterier og omdannes til eddiksyre. Gjæringen tar vekk den bitre smaken i frøene og utvikler en bedre aroma. Under gjæringsprosessen forandrer også frøene farge fra hvitt til lyst rødbrunt og blir dessuten nokså sprø.

Etter gjæringen legges frøene til soltørking i 7 dager. Vanninnholdet synker da til 6%. Deretter er de klare til å pakkes i sekker av jute, eller i kasser, og utgjør råvaren kakao.

Dyrkingsbetingelser og utbredelse

Kakaotreet stiller store krav til varme og fuktighet og kan bare dyrkes i tropiske regnskogsområder rundt ekvator, fra ca. 10° SBr til ca. 20° NBr (fig. 5). Det tåler hverken sterk sol eller vind, i hvert fall ikke mens plantene er unge. Ofte foregår det en samkultur med bananer i starten for å gi skygge til de unge og uproduktive kakaoplantene.

I naturlig vegetasjon vokser kakao-treet i bunnsjiktet i regnskogen. Ved anlegg av plantasjer oppnår man samme skygge-effekt ved bare delvis å rydde regnskogen der kakao skal dyrkes.



Figur 5. Utbredelsen av kakao som kulturplante. De 10 viktigste produsent-landene i 1980 er nummerert, og produksjonen er vist med stolpediagram. 1: Elfenbenskysten 325 000 tonn. 2: Brasil, 294 000 tonn. 3: Ghana, 255 000 tonn. 4: Nigeria, 175 000 tonn. 5: Kamerun, 110 000 tonn. 6: Ecuador, 95 000 tonn. 7: Colombia: 41 000 tonn. 8: Mexico, 35 000 tonn. 9: Malaysia, 34 000 tonn. 10: Papua New Guinea, 30 000 tonn. Produksjonstallene er hentet fra FAO Production Yearbook (1980).

Det går gjerne 7–10 år fra plantene settes til første avling kan høstes. Det tar derfor tid å starte opp kakaoproduksjonen på et nytt sted. Utbyttet avtar i regelen når trærne blir 50 år gamle.

Selv om kakao-treet stammer fra Sør-Amerika, dyrkes det mest kakao i Vest-Afrika i våre dager. Kakao-dyrkingen i Vest-Afrika foregår i lavlandsområder, hovedsakelig i regnskogsområder under 300 m og med 1250–2500 mm nedbør i året.

Elfenbenskysten er verdens største produsent av kakao (fig. 5). Sammen med Ghana, Nigeria og Kamerun står Elfenbenskysten for nærmere 60% av verdensproduksjonen, som var ca. 1,6 mill. tonn i 1980 (jfr. FAO Production Yearbook 1980).

Kakaoens hjemland, Brasil, hører imidlertid også med blant storprodusentene, og lå på andre plass på verdensstatistikken i 1980 (fig. 5). Kakaodyrkerne i Vest-Afrika har vært en del plaget av sykdommer på trærne, noe som ikke forekommer i hjemlandet Brasil.

Kakao er et typisk u-lands-produkt. Omlag 15 utviklingsland står for 95% av verdensproduksjonen. Især er noen av landene i Vest-Afrika helt avhengige av kakao-produksjonen i sin utenriksøkonomi. Det er derfor viktig for u-landene at kakao-prisene holder seg stabile og på et høyt nivå.

Det har, i likhet med forholdene for kaffe, kommet i stand en internasjonal kakao-avtale, men denne avtalen har fastsatt en minstepris som er så lav at storprodusenten Elfenbenskysten har valgt å stå utenfor. USA, som største avtager, står også utenfor. Prisene på kakao fastsettes i realiteten på kakao-børsen i London, etter en kvalitetsbedømmelse av råvaren fra det enkelte produsentland.

Kakao lagres ikke hos eksportøren, for kakao, både bønner og pulver, er vanskelig å lagre i u-landene på grunn av for høy luftfuktighet. Kakao-organisasjonene og de enkelte produsentland forsøker imidlertid å holde et støtpute-lager, men langt det største lageret er på private hender i Amsterdam, og gigant-selskaper som Nestlé har stor makt over internasjonal kakaohandel.

I Elfenbenskysten har myndighetene etablert en egen bank, "Stabiliseringsbanken", som forsøker å stabilisere kakao-prisen. Myndighetene i Elfenbenskysten kan derfor nå garantere bøndene en fast pris, i alle fall for ett år av gangen. Men når prisene på verdensmarkedet stadig svinger og det tar lang tid mellom planting og første avling, er kakaoproduksjonen en usikker affære for den enkelte bonden.

Bearbeiding av råvaren

Videreforedling av kakao foregår hovedsakelig i i-landene. USA, Vest-Tyskland og Nederland er verdens største videreforedlere av kakao.

Selv et lite land som Norge importerer hvert år store kvanta kakao. I 1980 ble det her til lands importert nesten 5000 tonn kakaobønner, nesten 2000 tonn kakaosmør og vel 1500 tonn kakaopulver. Over halvparten kommer fra Ghana.

Bearbeidingen av kakao-bønnene foregår i stor grad hos sjokoladefabrikantene og starter med en rosting. Rostingen fjerner eddiksyren etter gjæringen og det vannet som ble igjen i frøene etter soltørkingen hos produsenten. Så må det tynne ytter-skallet fjernes. Deretter males de rostede og skrelte kakao-bønnene gjennom varme jernvalser ved 135–140°C. På dette trinn i prosessen kalles produktet kakaomasse, pasta-kakao eller bitter-sjokolade. Kakao-masse brukes ved dragering (overtrekking) av piller og tabletter.

Kakao-massen inneholder 50–60% fett. Før framstillingen av kakao-pulver blir det meste av dette fettet presset ut ved hjelp av en varmpressing, og presskaken pulveriseres til kakao. Kakao-pulver inneholder ca. 22% protein, 1% theobromin og er rikt på jern.

Det fettet som presses ut som et biprodukt ved framstillingen av kakao-pulver, kalles kakao-smør (*Oleum cacao*). Kakao-smør har et smeltepunkt som ligger litt under menneskets kroppstemperatur (30–35°C). Det brukes i farmasien som en viktig bestanddel av salver og kremer og som masse i stikkpiller og andre piller. Dessuten brukes noe kakao-smør som ekstra tilsetting ved sjokoladeproduksjonen.

Ved framstilling av søt sjokolade blir kakaomassen tilsatt diverse ingredienser, først og fremst store mengder sukker, og dessuten krydder, især vanilje. I spisesjokolade og konfekt tilsettes også nøtter, mandler, fløte og diverse annet som er med på å øke nytelsen når man spiser det ferdige produktet.

Sjokolade er et typisk luksus-produkt. Det nytes i store mengder i i-landene, mens folk i u-landene nesten ikke spiser sjokolade. Men det-

te konsum-mønsteret har ikke bare sammenheng med at folk i u-landene ikke har råd til å spise sjokolade, men også med at u-landene ligger i tropene. Sjokolade smaker ikke godt i varmen og er derfor lite populært blant såvel rike som fattige i tropene. I kaldere strøk, som i Norge, bekommer sjokoladen folk vel, både etter skituren, til kaffekoppen og ellers.

LITTERATUR

FAO Production Yearbook, 34, 1980, s. 186.

Purseglove, J. W. 1968. Tropical Crops. Dicotyledons 2, 564–598.

Willis, J. C. 1966. A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. Cambridge. 1214 s.

Om arts- og rasedannelse i Europa under kvartærtiden
1. Endemiske arter i Nord-Atlanteren

On the evolution of intra- and inter-specific polyploidy in Europe during Quaternary
1. Endemic species in the North-Atlantic

GUNVOR SNEKVIK KNABEN

Botanisk hage og museum,
Trondheimsveien 23 B,
Oslo 5

En moderne retning i plantegeografien undersøker variasjon og utbredelse av de høyere planter i studier av kromosomtall og kromosomstrukturer. Denne retning kan dateres tilbake til 1927, da den danske professor Øjvind Winge formulerte hypotesen om at nye arter kan oppstå fra krysninger mellom arter og raser og påfølgende økning i kromosomtall som danner multiple serier med felles grunntall: x. Det var påvisningen av den klassiske serien av polyploide arter i *Chrysanthemum*-slekten: 18, 36, 54, 72 og 90, ved den japanske forsker M. Tahara, som ledet Winge til å sette frem sin teori. Grunntallet her er 9, og det betyr at kromosomsett med 9 kromosomer i økende tall bygger opp artene. De blir genetisk beslektet, med mange felles trekk, men i vekslende kombinasjoner av arveanleggene. I våre dager er det fremstillet nye kulturplanter i forsøk ved krysning av kjente arter og kromosomfordobling i hybridene ved forskjellige metoder. Også arter fra naturen er gjenskapt i kultur.

I Skandinavia har vi et kjent eksempel, nemlig oslosildre (*Saxifraga osloënsis*), som artig nok var gjenskapt i dyrkningsforsøk (Drygalsky 1935) før arten ble beskrevet fra naturen (Knaben 1954). Historikken om oslosildre ble presentert for Blyttias lesere, med en del flere iakttakelser (Knaben 1961).

Totalarealet til oslosildre ligger i Midt-Skandinavia, på skifrene ved Oslofjorden i Asker, Bærum og Oslo, som de eneste kjente lokaliteter hos oss, og i Sverige ved de store sjøer østover til Stockholm og Uppsala-traktene. Arealet er bare denne stripen av land som under siste istid (Würm) lå helt dekket av isskjoldet (kart, se Knaben 1954); se også Våre ville planter bd. III, s. 266–267, 1955). Det er bare en forklaring mulig på artens evolusjon og utbredelsen i dag, nemlig at den må ha oppstått i postglasial tid, da den varmekjære flora fra sørøst, med trefingersildre (*S. tridactylites*) møtte den arktiske flora som alt var i landet, med skåresildre (*S. adscendens*). Krysningen mellom disse to artene, som var fremstillet av Drygalsky, og som jeg fremstilte fra trefingersildre fra Amager nord for København og skåresildre fra Kongsvoll på Dovrefjell – jeg hadde den siste i kultur i Lyngby – har det halve kromosomtallet sammenliknet med oslosildre, men likner den morfologisk i alle spesifikke trekk. Foreldreartene har 2n = 22, oslosildre 2n = 44 kromosomer.

De første planter oppstått etter kromosomfordobling i en hybridplante, råpolyploiden som den kalles, er ikke alltid fullt frøfertil med det samme. Men er den vital (livskraftig) skjer det for hver generasjon et utvalg mot større frøfertilitet, og korrelert med dette, et utvalg mot øket økologisk tilpasning, ofte til nye miljøer. Den nye art får en kombinasjon av egenskaper fra to forskjellige foreldrearter, som gir den evne til spredning ofte langt utover foreldreartenes arealer, og til andre miljøer. En forskningsgren under plantegeografien er sprunget frem. Den kan kalles cytoøkologi, likestillet cytotaksonomi.

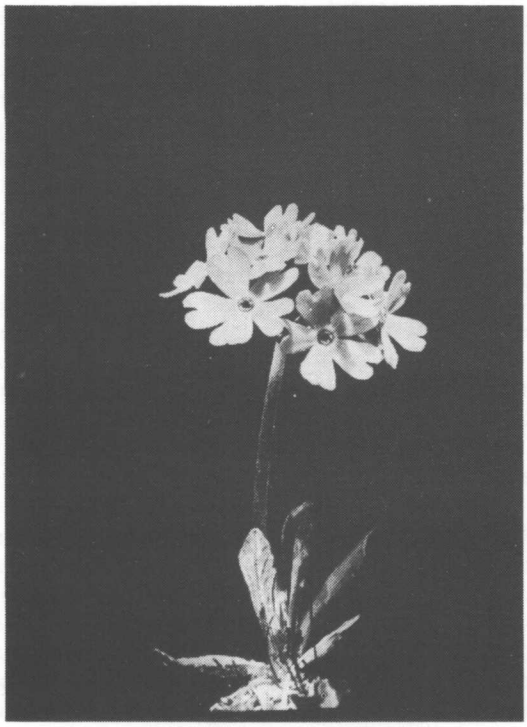
En av de første nordiske slekter undersøkt med variasjon i kromosomtall og utbredelse hos artene er *Empetrum*, riktignok med bare to arter. Hagerup (1931) diskuterte det forhold at den arktiske *E. hermaphroditum*, fjellkrekling, på Grønland var polyploid med 2n = 52, mens krekling i lavlandet, *E. nigrum*, hadde 2n = 26. Han satte frem teorien om at polyploidi var

fulgt av øket motstandskraft mot et hardt klima. Denne teorien har vært livlig diskutert i og med at det ser ut som om alpine floraer, og den arktiske, har en større prosent av polyploide arter enn lavlandet med et mildere, bedre klima. Men det gjelder ikke alltid. Slekten gulaks (*Anthoxanthum*) f.eks. har en diploid art i fjellet og Arktis, og en tilsvarende polyploid i lavlandet i Europa. Derfor uttrykker vi forholdet på en noe annen måte i dag. Vi mener at den nydannete polyploide får en bispesifikk natur, som gjør den økologisk tilpasningsdyktig til andre miljøer enn foreldreartene. Det naturlige utvalg får et langt større genetisk materiale å virke på, med en kombinasjonsvariasjon som er større enn hos foreldrene, og derav med større variabilitet. Jeg har analysert en del polyploide slekter i vår flora, dels med representanter bare i Nord-Atlanteren, andre med utbredelse i Europa utover Skandinavias grenser. I denne artikkel tar jeg for meg evolusjon og utbredelse av tre *Primula*-arter.

Fjell-nøkleblom i Nord-Atlanteren

Primula scotica Hooker med 2n = 54 kromosomer og fjellnøkleblom, *P. scandinavica* Bruun, med 2n = 72 er endemiske i Nord-Atlanteren, den førstnevnte i nordligste Skottland og på Hebridene, den sistnevnte i Skandinavia. De er morfologisk nær beslektet, og står nær den diploide *P. farinosa* L. med 2n = 18. Totalutbredelsen i Nord-Europa av de tre er tegnet inn på kartet (fig. 2).

Primula farinosa har forekomster i Nord-England og Øst-Skottland. Det nokså sammenhengende areal i Nord-Tyskland-Polen står i samband med artens utbredelse i Østersjøområdet i Sør-Sverige og Åland-Åbo-trakten i Finland. Den er en alpin art i Sør-Europa, fra Pyreneene, med en utløper ned i Central-Spania, gjennom Alpene til Karpatene. Den er her subalpin-lavalpin med høydegrense opp mot ca. 2700 m o.h. På enkelt-lokaliteter går den ned på elvebredder i slettelandet (das Ebene) nord for Alpene.



Figur 1. *Primula farinosa*.

De to polyploidene *P. scotica* og *P. scandinavica*, er heller ikke rene høyfjellsplanter. Den skandinaviske arten har høydegrensa ved 1400 m o.h. og har vært ført opp blant våre bisentriske fjellplanter idet den har en større luke i fjellområdet i Nord-Trøndelag-Nordland nord til Børgefjell. I lavere egner fra Trøndelag og nordover har den imidlertid forekomster nokså sammenhengende nærmere kysten. Den har lenge vært kjent fra Frosta. I Oppdal blomstrer den rikt i grasbakkene nede i furuskogen og tidlig på våren. Den foretrekker gode bergarter, noe som er fremtredende ved yttergrensa av dens areal. I Sogn f.eks. vokser den rikelig så langt vest som lerglimmerskifrene forekommer i fjellet i midtre Sogn, men så forsvinner den, og mangler i oligotrofområdet på gneis og granitt ut mot den ytre kyst.

Primula scotica vokser i fuktige enger, lokalt rikelig. Likeså vokser *P. farinosa* i Storbritannia på friske steder, og er bundet til basisk jord. Den vokser på friske strandenger både i England og Sverige.

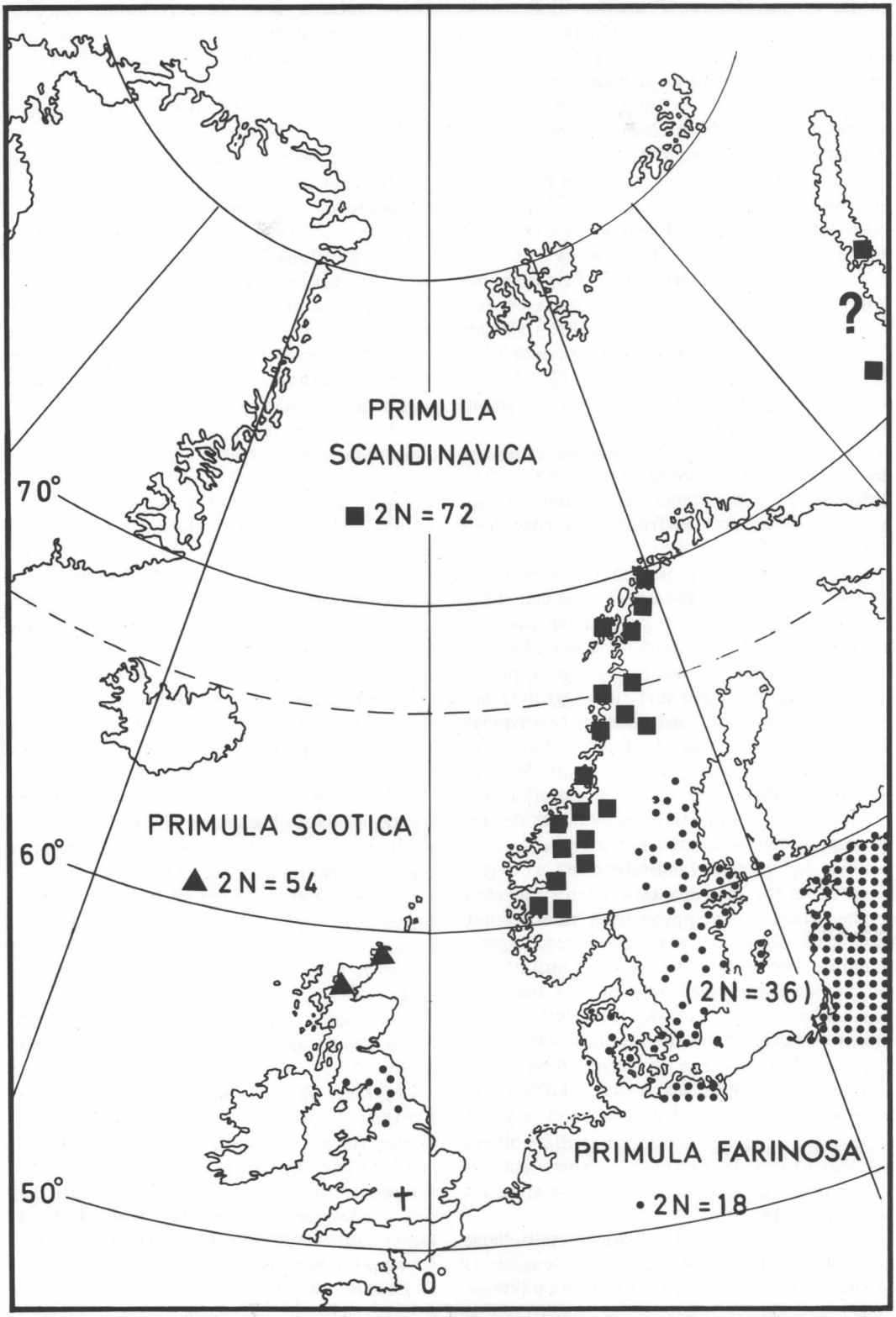
En viktig forskjell mellom de to polyploider, *P. scotica* og *P. scandinavica*, på den ene side og den diploide, *P. farinosa*, på den annen, er at den sistnevnte er dimorf heterostyl. Med det menes at arten har to forskjellige typer av blomsterbygning (både kort- og langgriflet), noe som står i samband med plantens bestøvningsbiologi. Ordet heterostyli refererer til at griffelen – stylus – har forskjellig lengde. Men variasjonen gjelder flere andre blomsterkarakterer. Unntatt fjell-nøkleblom-artene, har de fleste arter i *Primula*-slekten heterostyli. I – teoretisk – halvparten av individene i en art er griffelen av lengde med kronrøret i den sambladete krone, mens støvknappene sitter midt i røret, idet støvtrådene, vokst sammen med veggen i kronrøret, er korte. I den andre blomstertypen er griflene korte, med arret midt i røret, og støvknappene ved munningen av dette. Variasjonen er korrelert med en del andre karakterer: lengden på arrpapillene og størrelsen på pollenkornene, foruten en del andre mikroskopiske egenskaper. Denne mekanisme sikrer kryssbestøvning, idet kun pollen fra langgriflete blomster kan føre til befruktning av frøemnene hos de kortgriflete, og omvendt. Plantene er så å si helt selvsterile.

Homostyle planter har bare en griffellengde i blomstene og ikke variasjon i lengden av støvtrådene eller i andre blomsterkarakterer. Dette behøver ikke være forbundet med at plantene er selvfertile. De kan allikevel være kryssbestøvere, og sikret mot innavl på annen måte.

Jeg nevner dette så inngående fordi det er av viktighet for å avgjøre artstilhørigheten av to kollekter av *Primula* fra Kolgujev-øya og Novaya Zemblya. Da Per Wendelbo reviderte herbariematerialet av *Primula* i Botanisk museum, Universitetet i Oslo, fant han at de to kollektene fra de arktiske, russiske øyene ikke kunne være *Primula farinosa*, som de var bestemt til av H. Steffens som i 1926 hadde samlet plantene. Wendelbo (1959) fant at plantene er homostyle, og diskuterer om de kan være representanter for *P. scandinavica*, som ellers har sin nordgrense i Troms og ikke er funnet utenfor Skandinavia. Men han lar spørsmålet stå åpent inntil kromosomtallet er bestemt på de to lokaliteter.

Siden vi kan tenke oss at *P. scandinavica* er oppstått, som ung art, på isfritt land på grunne banker i Norskehavet, kanskje under plantevandringene i siste istid, har jeg vært interessert i de to kollekter så langt øst for Norge. Plantene i Osloherbariet er, som anført av Wendelbo, små av vekst. Han antyder at dette skyldes det harde klima de vokste i. Men de er på tidlig stadium i blomstringen, og vi skal huske at hos disse *Primula*-artene strekker fruktstilkene seg sterkt under frømodningen. En sammenlikning viser at planter av *P. farinosa* fra Alpene i Osloherbariet, på samme stadium er av samme størrelse som plantene fra de arktiske øyene (fig. 2). Og de likner hverandre i morfologi både av bladrand og blomsterkarakterer. De stemmer ikke med planter av *P. scandinavica* fra de nordligste lokalitetene i Norge. Men de er homostyle, med arr og støvknapper i samme høyde i kronrøret. I denne henseende likner de *P. scandinavica*, mens *P. farinosa* "skal være" heterostyl.

Fenomenet heterostyli har vært analysert særlig hos slekten *Primula*. Hegi (Ill. Flora Mittel-Eur. V: 3, s. 1756) gir en oversikt over nedarvingen av dimorf heterostyli. Det antas at egenskapen skyldes koplete genpar. Det at homostyle planter opptrer, forklares ved at en overkrysning av kromosomsegmenter under kromosomparringen under første deling i meiosis (reduksjonsdelingen) har ført til en ny kombinasjon av arveanleggene. Homostyle planter opptrer hos alle de heterostyle artene. Hos *P. farinosa* har dette vært kjent helt tilbake til



Figur 2. Utbredelsen a *Primula farinosa, P. scotica* og *P. scandinavica* i Nord-Europa. Korset markerer subfossil *P. scotica*-forekomst.

The distribution of Primula farinosa, P. scotica, *and* P. scandinavica *in Northern Europe. The cross indicates an occurrence of sub-fossil* P. scotica.

Darwin, som skrev en bok om heterostyli.

Hvis det er *P. farinosa* som vokser på øyene i det russiske arktiske arkipel, ville det da være så merkelig om plantene er homostyle begge steder? Nei, vi må tro at de nedstammer fra samme populasjon som engang vandret nord fra arealet lenger sør i Sibir. De to populasjonene kan ha felles opprinnelse fra en overkrysningsmutant som ble selvfertil. (De heterostyle plantene er som nevnt sikret mot selvbestøvning idet kun pollen fra en langgriflet kan befrukte frøemnet hos en kortgriflet og omvendt.) En selvbestøvende *P. farinosa* ville ha større muligheter til å bestå på de stedene der det er mangel på insekter arten økologisk er knyttet til. Flora USSR (1967 XVIII s. 128, eng. utg.) holder frem at: "The species to be found on the islands Kolgujev and Novaya Zemblya is *P. stricta*, and not *P. farinosa* as has been often claimed." De to kollektene i Oslo-herbariet er imidlertid ikke *P. stricta*, en art med 2n = 126 kromosomer som ikke kan forveksles med *P. farinosa* eller med *P. scandinavica*.

Dersom den polyploide art *Primula scandinavica* er oppstått under plantevandringer, kan dette ha skjedd på en av to måter. Enten fra hybriden *P. farinosa x scotica*, med 9 + 27 = 36 kromosomer, etter fordobling av antallet i denne. Eller planter med 2n = 72 kromosomer, kunne ha oppstått fra en tetraploid *P. farinosa* med 2n = 36. Davies (1953) fant tetraploide *P. farinosa*-planter på Gotland. Morfologisk har dog *P. scandinavica* felles trekk med *P. scotica*, så det skulle se ut som om denne er en av stamplantene til *P. scandinavica*.

Primula farinosa var lenge regnet som den mest utbredte art i slekten. Hegi (op. cit. s. 1765) angir den med 4 underarter over hele den nordlige halvkule i tempererte og arktiske strøk, med utløpere sørover til Altai og de europeiske alpefjell, og som eneste *Primula* på den sørlige halvkule fra Andesfjella sørover til 37°S. – Hegis angivelse fra Grønland er derimot påviselig ikke korrekt.

Men andre floraverker gir ikke *P. farinosa* så verdensomspennende utbredelse. Flora USSR (op. cit. s. 122) angir arten som meget variabel i Europa og Sibir øst til Kamtchatka. Den regner opp 34 navn på raser, med rang av varietet, underart eller endog art. Floraen konkluderer med at selv om mengder av populasjonsprøver analyseres og viser seg distinkt forskjellige, er plantene fra Kamtchatka svært lik planter fra Sentral-Europa. – Flora der Schweiz (1970, 2 s. 923) liksom Clapham, Tutin og Warburg (Fl. Br. Isles, 1962 s. 629) nevner kun forekomstene i Europa og det nordlige Sibir, som *P. farinosa*. De presiserer at likesom denne i Nord-Europa avløses av *P. scotica* og *P. scandinavica*, erstattes den av andre vikarierende arter i de nordligste områdene i Sibir og Nord-Amerika.

Jeg har alt nevnt *P. stricta*, som er arkitsk cirkumpolar med en luke i østlige Sibir. En annen er *P. nutans (= P. sibirica* ssp. *finmarchica)* som er østlig. Den forekommer bare i nordligste Norge og ved Botniske viken og østover til Kola. Den har 2n = 22 kromosomer, altså med et annet grunntall, x = 11, enn våre fjellnøkleblom, med x = 9 og med en evolusjon som må diskuteres uavhengig av disse. Hvor vanskelig *Primula* taksonomien er, med dens svært mange arter i nordlige Sibir, fremgår tydelig av Flora USSR.

En analyse av evolusjonen av de to artene, *P. scotica* og *P. scandinavica*, gir et bilde av arts- og rasedannelsene under siste del av istidene i et begrenset område i Nord-Atlanteren. Vi kunne forestille oss at de grunne banker var isfrie med en tundraflora. Dessuten vet vi at Sør-England var utenfor isdekket.

Studiet av evolusjonen av de to polyploide arter, *P. scotica* og *P. scandinavica*, baseres på analyser av populasjoner fra flere områder. Det er vist at *P. scotica* er en relikt som har overlevet i alle fall siste istid (Würm) i isfritt område i England. I rike glasiale avleiringer i torv fra Cam-dalen, Barnwell, Cambridge, er funnet rester i god stand av mange arktiske planter. Vel oppbevarte frø av to *Primula*-arter er funnet. En av dem ble artsbestemt (Chandler 1921) til *P. scotica*. Dovaston (1955) viste at denne bestemmelsen kunne opprettholdes i sammenlikning med frø av *P. scandinavica*.

De områder der *P. scotica* lever i dag, Skottland og Hebridene, var dekket av is. Det er klart at denne arten må ha hatt større utbredelse tidligere på isfrie områder, kanskje ikke bare i Sør-England.

Frøene av den andre arten som ble funnet i avleiringene i Cam-dalen, var det vanskeligere å artsbestemme. Det nærmeste Dovaston kom til, var en alpin art: *P. halleri* J. F. Gmel. (= *P. longifolia* All.) med kromosomtall 2n = 36, bestemt på materiale fra en botanisk hage. Siden *P. farinosa* har meget større frø, og kan ventes å

ha frø av to størrelser som heterostyl, ble det hevdet at de fossile frø ikke kunne være av denne arten. Det er verd å notere seg at frøene av diploid *P. farinosa* er større enn frøene hos de polyploide. Det er ikke alltid at pollen eller frø er større hos ville polyploidarter enn hos diploidene.

Dovaston (1955) konkluderer sin oversikt med følgende spørsmål: "Er de to polyploide skotske og skandinaviske arter av meget gammel opprinnelse, som i dag overlever i økologiske nisjer på steder de havnet etter plantevandringene under de store isdrifter, eller oppsto de under kvartær fra enklere cytologiske typer?"

Primula farinosa har ikke sammenhengende utbredelse i Europa. Arealet i Nord-Tyskland og Polen i samband med Østersjøområdet er geografisk isolert fra forekomstene i Nord-England-Skottland, og begge disse områder atskilt fra de subalpine-alpine i Sør-Europa.

Kromosomtallene er undersøkt i flere populasjoner hos alle tre *Primula*-artene i Storbritannia-Skandinavia. En moderne numerisk analyse av morfologiske karakterer, støttet av scanning-electronmikroskopi av subtile karakterer, ville kanskje kunne gi holdepunkter om nedstammingen av populasjonene av *P. farinosa*. Populasjonene i disse områder er såpass individrike, og utbredelsen såpass sammenhengende at gendrift – dvs. tilfeldig spredning av kombinasjoner av egenskaper som fører til innavl, ikke skulle skape vanskeligheter.

Hvis *P. farinosa* overvintret under siste istid (Riss-tiden) på tundra i Nord-Tyskland og i Lav-Alpene, skulle en kunne avsløre differensiering i morfologi mellom planter på strandenger i Østersjø-landene og alpine planter. Høy-Alpene var dekket av isskjold som munnet ut nede i dalførene ved 2700 meters høyde, dvs. ned til den høyde *P. farinosa* når opp til i dag. På den annen side er det vanskelig å forstå hvorfor *P. farinosa* kun holder seg til så edafisk spesielle lokaliteter i lavlandet, som på fuktig kalkgrunn og i strandenger, hvis den var en tundraplante under hardere klimatiske kår. Den kunne som hardfør art ha vandret opp i fjellstrøk i Sør-Norge, på samme måte som mogop, gullmyrklegg, skjeggklokke og søterot, alpeplanter, med sørlig utbredelse i Skandinavia i dag.

Vi støter her på problemer i skandinavisk plantegeografi som omfatter krevende lavlandsplanter med nordøst-grense i Europa i Østersjølandene, blant dem rik-floraene på øyene, mest kjent fra Øland og Gotland.

En ikke krevende art kunne nevnes for å knytte disse problemer til arter med vid utbredelse i det engang isdekkete område i Europa, nemlig prestekrage (*Chrysanthemum leucanthemum* L.) med kromosomtallvariasjon. I.-L. Vasshaug (1964) viste at diploid prestekrage med 2n = 18, som var kjent fra Nord-Tyskland og Vest-Jylland, også forekommer i Norge, i kyststrøk fra Tjøme til Nordland, mens den tetraploide med 2n = 36 vokser over hele landet, også sammen med den diploide. Hvis den diploide er endemisk i Nord-Europa, må den oppfattes som stamart til vanlig prestekrage som er utbredt gjennom hele Mellom-Europa. Til fjells i Sør-Europa er det andre *Chrysanthemum*-arter beslektet med vår prestekrage, og med kromosomtallsvariasjon. Problemene om evolusjon i denne seksjon av slekten er ikke løst før vi kjenner mer til forekomstene innover i Sibir. Linnés art angis i Asia helt øst til Kamtchatka og sørover til Altai.

SUMMARY

The distribution of polyploid species of European genera relative to their content of species having lower chromosome numbers has been analysed, and conclusions drawn as to their evolution and migration history during Quaternary. During the great changes in climate and ecological conditions it seems as if waves of polyploidy have taken place.

The evolution of new types of plants is discussed, arising either through intra-specific polyploidy, i.e. after the adding of whole chromosome sets within the species, or after chromosome doubling after hybridization of distinct species. It is stressed that today we do not think that polyploidy is combined with a stronger resistance to a severe arctic or alpine climate. Experience has shown that the new polyploid differs rather from its parents as to ecological demands. The "raw-polyploid" shows a great variability, and in the course of time, recombinations and selection result in a taxon adapted to new environments and another climate than its progenitors; it often penetrates into a larger area. But this must be analysed separately within each species complex.

Three complexes and their occurrences in Northern Europe are mentioned in this paper.

Two comprise polyploids endemic in the North Atlantic.

The amfidiploid *Saxifraga osloënsis* G. Knaben with 2n = 44 represents perhaps the youngest species in our flora, its origin, being restricted to a narrow zone in Central Scandinavia. It has arisen from the cross *S. adscendens x tridactylites,* both with 2n = 22, during plant migration after the retreat of the ice, within Scandinavia.

Chrysanthemum leucanthemum, the Linnean species, shows intraspecific polyploidy in Northern Europe, demonstrated by Danish and Norwegian material. In Norway the diploid, with 2n = 18, follows the coast from Tjøme at the mouth of Oslofjord to Nordland, whereas the tetraploid, with 2n=36, grows all over the country, also together with the diploid. The evolution of the complex must be discussed in analyses of its whole area stretching from Europe into Asia.

The octoploid, *Primula scandinavica* Bruun, with 2n = 72, endemic in Scandinavia, is discussed. Its progenitors are most possibly *P. scotica* Hooker, hexaploid, with 2n = 54, and *P. farinosa* L., diploid with 2n = 18. *P. scotica* is endemic in Northern Scotland and the Hebrides, whereas *P. farinosa* has a wider distribution in Europe and Siberia, in Northern Europe being restricted to a small area of Great Britain and the countries bordering the Baltic. In Southern Europe *P. farinosa* occurs in the Alps from about 2700 m downwards, following the rivers down in "das Ebene". Morphological analyses also indicate that *P. scandinavica* arose from the hybrid *P. farinosa x scotica.*

Today *P. scotica* grows in an area which was covered by the ice cap during the last Ice Age (Riss). There are, however, finds indicating that it belonged to the tundra flora existing at that period in Southern England. In glacial deposits in the Cam valley, Cambridge, are found macrofossils (seeds) of this species. Seeds of another alpine *Primula* species are also found among these macrofossils which cannot, however, be identified with certainty to a species living today. They have been discussed in relation to *P. farinosa,* but with doubt. These deposits show that a tundra flora existed in ice-free areas, possibly with wide distribution, also of *P. scotica.*

The origin of the population of *P. farinosa* in Northern Europe is commented upon. Comparative morphological analyses of these populations and of those growing today in the Alps would be of interest. If the northern populations originate from the same tundra flora of Central Europe as those in the Alps, it is strange that they have not migrated to the Scandinavian mountains, but have stopped on the rich, moist meadows in the lowlands and even on coastal meadows.

The author does not agree with the identification of the samples in the 0-herbarium from the Russian arctic islands to *P. scandinavica.* She finds these plants agree morphologically with alpine specimens of *P. farinosa,* even if they are homostyle, and *P. farinosa* generally shows heterostylism. Homostylism is known in *P. farinosa* and assumed to be due to crossing over mutations.

LITTERATUR

Chandler, M. E. J. 1921: The arctic flora of the Cam valley of Barnwell, Cambridge. – Quarterl. J. Geol. Soc. XXVII: 4–22.

Davies, E. W. 1953: Polyploidy in Primula farinosa L. – Nature 171: 4354 (659–660).

Dovaston, H. F. 1955: Primula scotica Hook., a relic species in Scotland. – Bot. Gard. Edinb. Notes 21: 289–295.

Drygalsky, U. 1935: Über die Entstehung einer tetraploiden genetisch ungleichmässigen F_2 aus der Kreuzung Saxifraga adscendens x Saxifraga tridactylites L. – Zeitschr. Ind. Abst. Vererb. Lehre LXIX 2/3.

Hagerup, O. 1931. Über Polyploidie in Beziehung zu Klima, Ökologie und Phylogenie. – Hereditas 16: 19–40.

Knaben, G. 1954: Saxifraga osloënsis n.sp., a tetraploid species of the Tridactylites section. – Nytt mag. bot. 3: 117–138.

Knaben, G. 1961. Videre studier over livssyklus hos norske sildre-arter. – Blyttia 19: 148–157.

Vasshaug, I.-L. 1964: Studier over intraspesifikk polyploidi i Chrysanthemum leucanthemum L. – Cand. real. thesis, Univ. Oslo.

Wendelbo, P. 1959: Primula scandinavica in the arctic islands of the European USSR. – Nytt mag. bot. 7: 157–159.

Masimjelt (Oxytropis deflexa (Pall.) DC. subsp. norvegica Nordh.) funnet på en ny plass ved Altavassdraget

Oxytropis deflexa (Pall.) DC. subsp. norvegica Nordh. found on a new place at the watercourse of Alta.

OLA SKIFTE

Tromsø Museum, IMV
Universitetet i Tromsø
9000 Tromsø

Innledning

På fjellryggen Habavuoppebakte ca. 5 km sør for Masi, samla J. M. Norman den 28. august 1883 en *Oxytropis*-art (Norman 1894) som viste seg å være masimjelt eller baikalmjelt som den heiter i eldre litteratur. Arten var ikke kjent fra Europa tidligere, og en måtte helt til Baikaltraktene for å finne planten igjen (Nordhagen 1935). Som rimelig kan være, har Habavuoppebakte utetter tida vært besøkt av mange botanikere, bl.a. skal en nevne konservator Ove Dahl (etter herbariemateriale i Oslo: 4/8 1903, 25/7 1913, 14/7 1915) og professor Rolf Nordhagen (Nordhagen 1935). Ifølge professor Rolf Nordhagen, som har utreda materialet fra Habavuoppebakte, skiller plantene herfra seg så mye fra de sibirske at de må betraktes som en egen underart: *Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica* (Gjærevoll 1979, Nordhagen 1963, 1964).

Det nye voksestedet like vest for sørenden av Vir'dnejav'ri

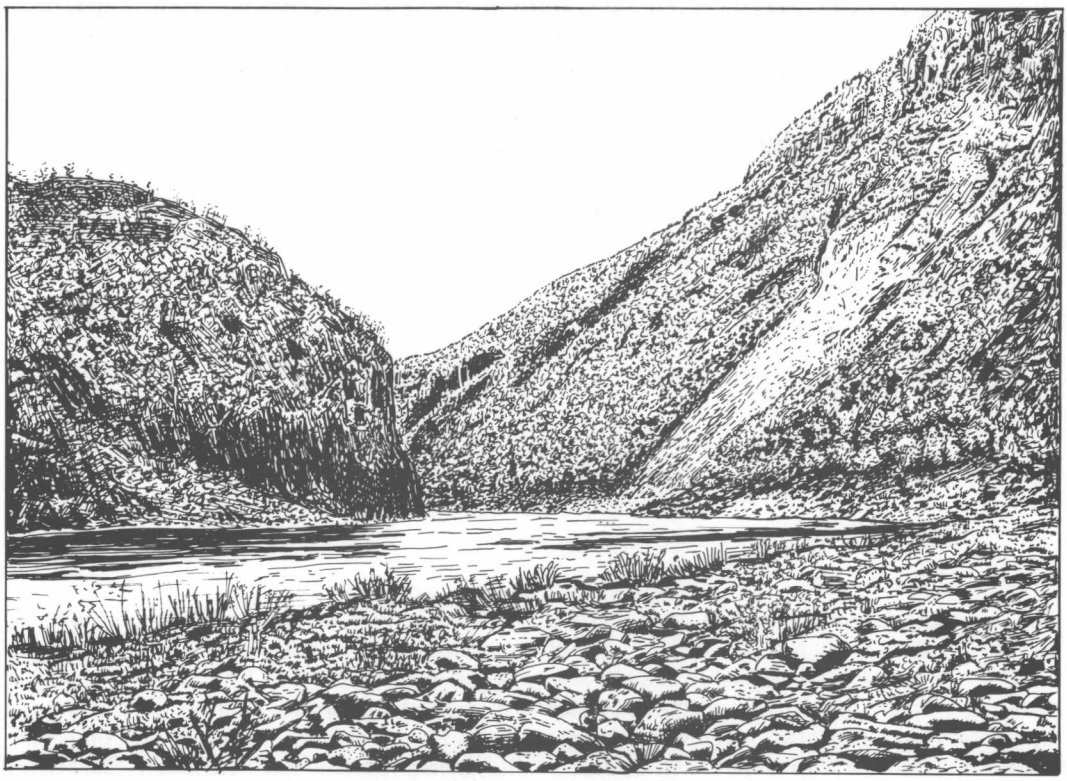
Habavuoppebakte var det eineste kjente voksested i Europa for masimjelt fram til 15. juli 1981. Da lyktes det vit.ass. Liv Mølster og undertegnede under en grovbefaring for Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (Skifte 1982) å finne planten på et nytt voksested ca. 20 km nord for Habavuoppebakte. Det nye voksestedet er ei rasmark like nord for Altaelva (Vir'dneguoi'ka) ca. 250 m vest for sørenden av Vir'dnejav'ri.

Med hensyn til beliggenhet for rasmarka og avgrensning av denne mot andre vegetasjonstyper, viser en til Tabell I og til figur 1. Som det vil framgå av denne figuren, ligger rasmarka åpen. På sine steder (bl.a. på en rygg midt i raslia) synes vegetasjonen noe fastere, og hist og her forekommer små bjørke (*Betula pubescens*)- og vierbusker. Men stort sett er rasmarka laus. Den består av en blanding av forholdsvis lyst, finere materiale av stein. Da berget ovafor rasmarka er et heller laust gulkvitt berg, hadde noe av steinmaterialet en gulkvit, "asbestliknende" farge. I berget ovafor rasmarka (se figur 1) var det også innslag av et mørkere steinslag. Også dette virka kalkholdig. Avstanden fra basis av lia og opp til berget er ca. 40–60 m.

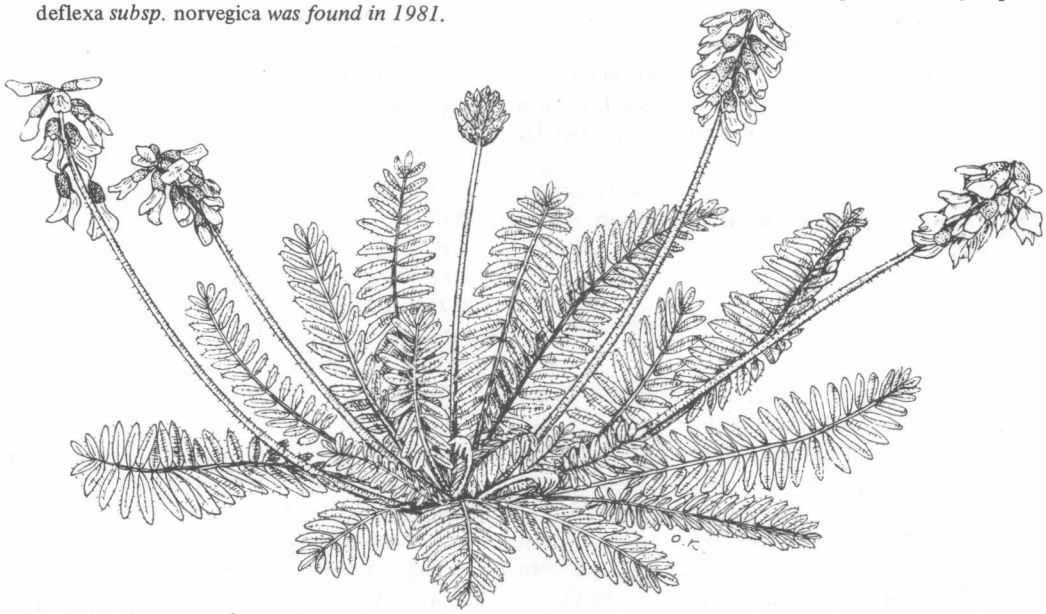
På begge sider grenser rasmarka til bjørkeskog (figur 1). I overgangen mellom bjørkelia og rasmarka på vestsida av denne og i kort avstand fra berget ovafor, vokste furuvintergrønn (*Pyrola chlorantha*).

Masimjelt ble observert to steder i rasmarka. Det nederste voksestedet lå omlag 15 m over (målet gjelder loddrett høydeforskjell målt med et barometer) ei strandlinje som dannes av en overgangssone mellom større stein i elveløpet og bergfoten under rasmarka.

Vegetasjonsdata for masimjelt fra det nederste voksestedet:



Figur 1. Området like vest for sørenden til Vir'dnejav'ri. Rasmarka hvor masimjelt (*Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica*) ble funnet i 1981 til høyre.
The area just west of the south end of the lake Vir'dnejav'ri. To the right the scree-slope where Oxytropis deflexa *subsp.* norvegica *was found in 1981.*



Figur 2. Masimjelt tegnet på grunnlag av foto og plantemateriale samlet i rasmarka like vest for sørenden av Vir'dnejav'ri.
Oxytropis deflexa *subsp.* norvegica *drawn from slides and specimens collected in the scree just west of the south end of Vir'dnejav'ri.*

Tabell I. Analyse av plantesamfunnet for *Oxytropis deflexa* (Pall.) DC. subsp. *norvegica* Nordh. Rasmark like vest for sørenden av Vir'dnejav'ri. Etter skalaen til Hult-Sernander-Du Rietz. Rutestørrelse 1 m². Høyde 266 m o.h.

Analysis of the plant community housing Oxytropis deflexa *(Pall.) DC. subsp.* norvegica *Nordh. Screeslope SW of Lake Vir'dnejav'ri. Degree of cover assigned by the Hult-Sernander-Du Rietz-scale. Square size 1 m². Altitude 266 m a.s.l.*

Analyse nr.	1	2
Helling i grader	ca. 30	ca. 30
Retning	sørøst	sør
Oxytropis deflexa spp. *norvegica* (Masimjelt)	1	1
Carex rupestris (Bergstarr)	1	1
Campanula rotundifolia (Blåklokke)	1	–
Dryas octopetala (Reinrose)	5	3
Gymnadenia conopsea (Brudespore)	–	1
Saxifraga oppositifolia (Rødsildre)	2	1
Grus og stein	2	3
Antall arter	5	5

Som alt nevnt ble masimjelt observert to steder i den nevnte rasmarka. Det andre voksestedet ligger noe lenger opp i den nordlige delen av lia. Den tid som sto til disposisjon ved befaringa sommeren 1981, tillot imidlertid ikke noen vegetasjonsanalyser her. Også her var rasmarka svært laus.

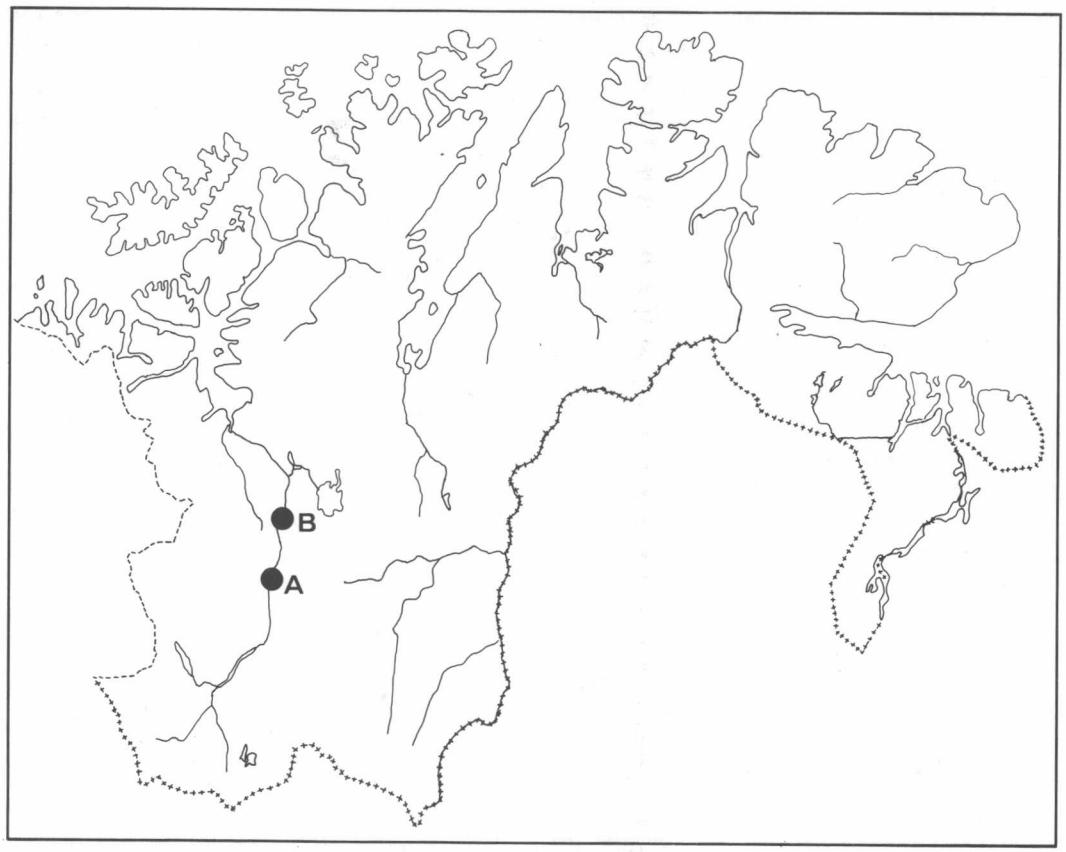
Fra rasmarka foreligger følgende artsliste (artene nevnt i tabell 1 er ikke med):

Vanlig bjørk (*Betula pubescens*), einer (*Juniperus communis*), småvier (*Salix arbuscula*), rynkevier (*S. reticulata*), rypebær (*Arctostaphylos alpina*), mjølbær (*A. uva-ursi*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), tyttebær (*V. vitis-idaea*), hårstarr (*Carex capillaris*), sauesvingel (*Festuca ovina*), blårapp (*Poa glauca*), fjellkveke (*Roegneria borealis*), kattefot (*Antennaria dioica*), setermjelt (*Astragalus alpinus*), svarttopp (*Bartsia alpina*), rosekarse (*Braya linearis*), fjellkurle (*Chamorchis alpina*), bergrublom (*Draba* cfr. *norvegica*), rødflangre (*Epipactis atrorubens*), bakkestjerne (*Erigeron* cfr. *acer*), snøsøte (*Gentiana nivalis*), svæve-arter (*Hieracium* spp.), fjelltettegras (*Pinguicula alpina*), harerug (*Polygonum viviparum*), snømure (*Potentilla nivea*), furuvintergrønn (*Pyrola chlorantha*), norsk vintergrønn (*P. norvegica*), teiebær (*Rubus saxatilis*), lauvtistel (*Saussurea alpina*), gulsildre (*Saxifraga aizoides*), snøsildre (*S. nivalis*), fjellsmelle (*Silene acaulis*), gullris (*Solidago virgaurea*), finnmarksløvetann (*Taraxacum* cfr. *norvegicum*) og bjønnbrodd (*Tofieldia pusilla*).

Artslista ovafor inneholder fleire sjeldne arter. Etter Ove Dahls artsoversyn for Finnmark (Dahl 1934), er dette tilfelle bl.a. for fjellkveke, rødflangre, rosekarse, snømure og furuvintergrønn. Tross at det i de seinere år er foretatt tildels omfattende botaniske registreringer i Finnmark, må nok de nevnte artene framleis karakteriseres som sjeldne, særlig gjelder dette for en art som rosekarse.

Masimjelt, en sjelden sentrisk fjellplante

Ut fra voksemåte og opptreden på Habavuoppebakte, meiner Nordhagen at livsmiljøet til masimjelt er arktisk-alpine plantesamfunn og at arten er en fjellplante (Nordhagen 1935). Videre må masimjelt ut fra sin utbredelse regnes til våre nordlige unisentriske fjellplanter (Sivertsen 1978). Fleire av de aktuelle "artene har helt spesielle forekomstmønstre som har vært tolket som et resultat av at disse artene skulle ha overlevd siste istid på isfri "refugier" på kysten eller i innlandet. Enten skulle de så vokse på "overvintringsstedet", eller de har kunnet vandre dit de nå vokser ... den publiserte diskusjonen over disse problemene fyller allerede mange bind" (Sivertsen 1978). Hvordan dette ut fra denne



Figur 3. Den kjente utbredelse for masimjelt i Europa:
A. Habavuoppebakte
B. Rasmark, ca. 250 m vest for sørenden av Vir'dnejav'ri.
The known distribution of Oxytropis deflexa *subsp.* norvegica *in Europe:*
A. The mountain ridge Habavuoppebakte.
B. The locality, about 250 m west of the south end of Vir'dnejav'ri.

tankegang kan forholde seg for masimjelt har bl.a. Nordhagen omtalt i sin avhandling "Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement". En viser til denne avhandlinga (Nordhagen 1935).

Både ut fra slik masimjelt vokser på Habavuoppebakte (Nordhagen 1935) og på det nye voksestedet, synes den å kreve kalkgrunn og åpent lende.

Vårt kjennskap til flora og vegetasjon langs Alta-Kautokeinovassdraget er framleis sparsomt, og en skal ikke utelukke at botaniske undersøkelser langs vassdraget i framtida vil avsløre nye voksesteder for denne interessante arten. Rasmarker er det i alle fall rikelig av her. Så spørs det da om de byr på den næringstilgang som planten krever.

Hvordan nå dette forholder seg, må planten ut fra det vi vet om dens utbredelse, framleis karakteriseres som en av landets sjeldneste arter.

Etter litteraturen skal planten være fredet (Lid 1974). Miljøverndepartementet har imidlertid ikke kunnet bekrefte denne opplysninga.

Rapporten "Hotade djur och växter i Norden" utgitt av Nordisk Råd og Nordisk Ministerråd (NU A 1978: 9) klassifiserer masimjelt som akutt truet i Norden. Av "Threatened Plants Committee" (IUCN) får planten denne karakteristikk for Europa (NU A 1978: 9, side 151).

Ved forestående regulering av Vir'dnejav'ri

vil det nye voksestedet like vest for sørenden av vatnet bli sterkt utsatt. Når vatnet etter planen heves 15 m, vil det nye vannspeilet komme til å ligge ovafor bergfoten som rasmarka "hviler" på. Da utrasninger er vanlig ved regulerte vatn, selv der det er fast mark, er det å vente at store deler av rasmarka vil rase ut, ikke minst på grunn av dominansen av finmateriale av kalk i rasmarka og på grunn av den store gravekrafta som Alta-Kautokeinoelva har i stryka her. Her like før utpøpet i Vir'dnejav'ri "går" elva temmelig stri.

Det nye vokestedet for masimjelt representerer en enestående botanisk biotop. Sommeren 1982 foretok Liv Mølster m.fl. mer inngående undersøkelser i dette området. (Elvebakk & Mølster 1982). Bl.a. blei arter som kveinhavre (*Trisetum subalpestre*), fjellsolblom (*Arnica alpina*) og flågmure (*Potentilla chamissonis*) funnet ved elveløpet bare vel 200 m øst for den nevnte rasmarka.

Jeg takker Liv Mølster og Astha Skifte for assistanse under den botaniske befaringa i Alta sommeren 1981, Olga Kvalheim for tegning av figurer, og Per Bøe for bestemmelse av steinprøver.

SUMMARY

In 1883 J. M. Norman found *Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica* on the (mountain-)ridge Habavuoppebakte, ca. 5 km south of Masi, in the Kautokeino district of the County of Finnmark. This locality was the only one known for the species in Europe until 1981 when Liv Mølster and the author found it ca. 20 km north of Habavuoppebakte. This "new locality" is in an open, comparatively steep, and loose scree-slope just north of the Alta watercourse, ca. 250 m west of the southern end of the lake Vir'dnejav'ri. *Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica* was observed in two places on the slope, which was rich in limestone. Table I shows a vegetation analysis of the lower of them. A list of the species observed on the slope is given. Several of the species in this enumeration are rare in Finnmark e.g. *Braya linearis.*

Oxytropis deflexa subsp. *norvegica,* the environment of which is arcticalpine plant-communities, must from its distribution be considered a northern unicentric mountain plant. These plants are assumed to have survived glaciation at coastal or inland refuges. How these may have been for *Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica* is discussed by i.a. Professor Nordhagen (Nordhagen 1935).

Our knowledge of the flora and vegetation along the Alta watercourse is still spare. And in the future *Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica* will possibly be found on other open limestone-rich scree-slopes along this watercourse. But from what we know of the distribution today, the plant is very rare, and it has been characterized as acutely threatened.

When the surface of Lake Vir'dnejav'ri in the near future is raised 15 m (from 250 to 265 m a.s.l.) according to the plans for a hydro-electric plant, the new locality for *Oxytropis deflexa* subsp. *norvegica* will probably be strongly disturbed – perhaps destroyed.

LITTERATUR

Dahl, O., 1934. Floraen i Finnmark fylke. *Nyt Mag. Naturvid. 69,* 1–430.

Elvebakk, A. & L. Mølster, 1982. *Tromsø Museums botaniske undersøkelser i reguleringsområdet ved Alta/Kautokeinovassdraget sommeren 1982.* Foreløpig rapport til Norges vassdragsvesen fra Universitetet i Tromsø, 22 s.

Gjærevoll, O., 1979. Der skogstundra og fjellplanter møtes. I: Hirsti, R.: *Finnmark.* Bygd og by. 79–92, Gyldendal, Oslo.

Lid, J., 1974. *Norsk og svensk flora* (2. utg.). 808 pp., Det norske samlaget, Oslo.

Nordhagen, R., 1935. Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. *Bergens Mus. Årb.* Naturvit. Rekke 1935 (1), 1–183.

Nordhagen, R., 1940. *Norsk flora.* 266 pp., Aschehoug, Oslo.

Nordhagen, R., 1963. Om *Crepis multicaulis* (Led.) og dens utbredelse i Norge, arktisk Russland og Asia. *Blyttia* 21: 1–42.

Nordhagen, R., 1964. Om *Oxytropis lapponica* (WG.) Gaud. og *O. deflexa* (Pall.) DC. subsp. *norvegica* Nordh. *Svensk Bot. Tidskr.* 58: 129–166.

Norman, J. M., 1894. *Norges arktiske flora.* 1 (1894–1900). 1487 pp., Aschehoug, Kristiania (Oslo).

Ovesen, C. H., A. Haapanen, M. Norderhaug & G. Zettersten, 1978. Hotade djur och växter i Norden. Rapport från arbetsgruppen för naturvård under Nordiska ämbetsmannskommiteen för miljøvårdsfrågor, Nordiska ministerrådet. *NU A 1978:* 9, 194 s.

Sivertsen, S., 1978. Oversikt over plantelivet i mandatområdet. I: Gjærevoll, O. (form.): Finnmarksvidda – natur – kultur. *Norges off. utredn. 1978: 18 A:* 48–73.

Skifte, O., 1982. *Rapport for botanisk befaring i reguleringsområdet i Alta sommeren 1981.* Upublisert intern rapport til Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, 63 s.

Flueblomst (Ophrys insectifera) funnet i Fauske, Salten

JØRN ERIK BJØRNDALEN

Sogn og Fjordane distriktshøgskule
Postboks 39
5801 Sogndal

I forbindelse med undersøkelser av kalkfuruskog i Saltenområdet sommeren 1981 kom jeg over flueblomst (*Ophrys insectifera*) i Fauske kommune, Nordland. Planten ble funnet i en kalkfuruskog i sørøstskråningen av Veten på halvøya mellom Fauske og Øynes. Dette området er ellers en artsrik og interessant lokalitet, i likhet med så mange andre steder i Fauske-området og Salten forøvrig (se f.eks. Fremstad 1977, Elven & Elvebakk 1980). Det ble bare funnet et par blomstrende individer, så det er ikke tatt herbariebelegg. Funnet i Fauske rapporteres herved i denne notisen, men vil også forekomme i en plantesosiologisk tabell i et senere arbeid om kalkfuruskoger i Nord-Norge.

Tabell 1. Vegetasjonen på flueblomst-lokaliteten ved Veten, Fauske i Nordland (kalkfuruskog).

Furu (*Pinus sylvestris*)	3
Einer (*Juniperus communis*)	4
Mjølbær (*Arctostaphylos uva-ursi*)	1
Fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*)	1
Blokkebær (*Vaccinium uliginosum*)	1
Tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*)	1
Fingerstarr (*Carex digitata*)	1
Bergstarr (*Carex rupestris*)	1
Hengeaks (*Melica nutans*)	1
Blåtopp (*Molinia caerulea*)	1
Vanl. kattefot (*Antennaria dioica*)	1
Blåklokke (*Campanula rotundifolia*)	1
Reinrose (*Dryas octopetala*)	1
Rødflangre (*Epipactis atrorubens*)	1
Hvitmaure (*Galium boreale*)	1
Brudespore (*Gymnadenia conopsea*)	1
Skogsvæve (*Hieracium sylvaticum* coll.	1
Tiriltunge (*Lotus corniculatus*)	1
Stormarimjelle (*Melampyrum pratense*)	1
*Flueblomst (*Ophrys insectifera*)	1
Tepperot (*Potentilla erecta*)	1
Tågebær (*Rubus saxatilis*)	2
Gulsildre (*Saxifraga aizoides*)	1
Gullris (*Solidago virgaurea*)	1
Blåknapp (*Succisa pratensis*)	1
Skogfiol (*Viola riviniana*)	1
Granmose (*Abietinella abietina*)	1
Vanl. sigdmose (*Dicranum scoparium*)	1
Etasjemose (*Hylocomium splendens*)	4
Furumose (*Pleurozium schreberi*)	1
Kransemose (*Rhytidiadelphus triquetrus*)	2
Labbmose (*Rhytidium rugosum*)	1
Vriemose (*Tortella tortuosa*)	1
Blæremose (*Frullania tamarisci*)	1
Lys reinlav (*Cladonia arbuscula*)	1
Grå reinlav (*Cladonia rangiferina*)	1
Brunbegerlav (*Cladonia pyxidata*)	1

Flueblomst hører til blant våre sjeldneste orkideer, og er en art som gir en spesiell klang både hos fagbotanikere og amatører. Det er ikke bare fordi den er såpass sjelden, men også på grunn av den spesielle bestøvningsøkologi. Blomsten ligner som kjent et insekt, og planten er avhengig av at snyltevepsen *Gorytes* "parrer" seg med blomsten for at bestøvningen kan finne sted (se f.eks. Fægri 1970).

Flueblomsten har en merkelig utbredelse i Norge, med tre utbredelsessentra som ligger fjernt fra hverandre (jfr. Hultén 1971, Lid 1974). Det største området utgjøres av de sørvestligste kambro-silurområdene i Oslofeltet, dvs. Skien-Langesund, Holmestrandsfeltet, Kongsberg-Eiker og Ringerike. Flueblomsten finnes også utenfor kambro-siluren i Sør-Norge, bl.a. Onsøy i Østfold, Lier og Hurum i Buskerud og Våle og Brunlanes i Vestfold. Man må bevege seg helt til Nord-Trøndelag for å finne flueblomsten igjen, nærmere bestemt til områdene rundt Snåsavatnet (Kvam i Steinkjer kommune og Bergsåsen i Snåsa). Arten har så et nordlig utbredelsessenter i ytre Salten, i kommunene Beiarn, Bodø og Gildeskål. Fauske-funnet utvider dette utbredelsesområdet en del.

Lokaliteten med flueblom er en nærmest sørvendt li som mer eller mindre er dominert av kalkfuruskog. Sammen med en kalkfuruskog på Strømøya ved Bodø og en ved Tverrvik i Beiarn er dette den største forekomsten av kalkfuruskog i Nord-Norge. Faktisk hører Fauske-kalkfuruskogen til en av Nordens største bestander utenom Gotland. Som en kuriositet kan jeg nevne at flueblomsten ble funnet inne i en analyserute etter at jeg hadde begynt å analysere. Analyseruten er gjengitt i tabell 1. Furua danner treskikt alene, men i buskskiktet finnes tette

kratt av einer. Lyngarter forekommer i feltskiktet, men spiller ingen viktig rolle. Ingen bestemte urter og gras dominerer, men feltskiktet virker urterikt. Til tross for et tykt mosedekke ser likevel mer eller mindre kalkkrevende mineraljordsplanter ut til å finne seg til rette, f.eks. fingerstarr (*Carex digitata*), bergstarr (*C. rupestris*), reinrose (*Dryas octopetala*), rødflangre (*Epipactis atrorubens*), brudespore (*Gymnadenia conopsea*), gulsildre (*Saxifraga aizoides*) og mosene granmose (*Abietinella abietina*), labbmose (*Rhytidium rugosum*) og vriemose (*Tortella tortuosa*). Flueblomsten er også en slik art som har røttene nede i mineraljorden.

Flueblomsten er knyttet til kalkområder i Salten som ellers i Norden. Nå finnes det forholdsvis rikelig med kalkområder i denne delen av Nordland, og kombinasjonen med gunstig berggrunn og varme sørberg gjør deler av Salten til et interessant studieobjekt for botanikere. Kalkfuruskog ser ut til å være en av de viktigste habitatene for flueblomst i Salten, spesielt i Beiarn. På marmorbergene rundt Tverrvik er flueblomst en konstant art i kalkfuruskog, og på enkelte partier kan den opptre ganske tallrikt. Flueblomsten går i Beiarn også ut på åpne kalkberg.

Det kan godt hende at flueblomsten er noe vanligere i Salten enn man tror, for artens opptreden kan variere fra år til år. På en lokalitet i Beiarn ble arten funnet i 1977, men var fullstendig borte da den samme lokaliteten ble besøkt i 1979. I 1980 var den igjen tallrik på lokalieten. Det var jo også en tilfeldighet at flueblomsten dukket opp midt i en analyserute ved Fauske!

I tillegg til åpne kalkberg og kalkfuruskoger er flueblomsten også funnet på skjellsandenger, bl.a. ved Ausvika nord for Bodø. Her vokser den i en reinrosedominert kalkeng hvor også en del mer fuktighetskrevende kalkplanter kan inngå (jfr. Fremstad 1977).

Nærmere opplysninger om flueblomst i Salten finnes i Fægri (1934), Rønning (1954), Anderssen (1967) og Fremstad (1977). Artens forekomst i kalkfuruskoger i Salten vil også bli nærmere behandlet i et plantesosiologisk arbeid om kalkskoger i Nord-Norge senere.

Den store kalkfuruskogen ved Veten i Fauske er i høyeste grad verneverdig, og områdets verneverdi er dokumentert i et notat til naturvernkonsulenten i Nordland (Elvebakk 1980). Funnet av flueblomst på denne lokaliteten understreker verneverdien ytterligere.

LITTERATUR

Anderssen, H., 1967. Notater om floraen i Bodø og Bodin. *Blyttia* 25: 69–73.

Elvebakk, A., 1980. *Verneverdig kalkfuruskog i Fauske. Førebels arbeidsnotat.* Institutt for biologi og geologi, Universitetet i Tromsø.

Elven, R. & Elvebakk, A., 1980. Valfart til frodige Salten. *Polarflokken* 4: 120–145.

Fremstad, E. (red.), 1977. *Rapport fra hovedfagsekskursjon til Salten–Rana, Nordland, 4.–11. august 1977.* Botanisk museum, Universitetet i Bergen.

Fægri, K., 1934. Beitrag zur Kenntnis der Bluten und der Bestäubungsbiologie von Ophrys muscifera Huds. *Bergens Mus. Årb. 1934. Naturv. Rk.* 14.

–1970. *Norges planter. Bind I.* Oslo.

Hultén, E., 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter.* Stockholm.

Lid, J., 1974. *Norsk og svensk flora.* 2. utg. Oslo.

Rønning, O. I., 1954. The vegetation on the Ulmus glabra locality in Beiarn, Northern Norway. *Nytt Mag. Bot.* 3: 197–202.

Småstykker

Ny nordgrense på Østlandet for blodstorkenebb, Geranium sanguineum

I forbindelse med feltundersøkelser i kalkfuruskog oppdaget vi sommeren 1981 en ny lokalitet for blodstorkenebb (*Geranium sanguineum*) i Brandbukampen i Gran kommune, helt nord på Hadeland. Arten er tidligere kjent nord til Ringerike og Jevnaker (én lokalitet). Langs kysten går den nord til Sunnhordaland.

Populasjonen av blodstorkenebb befant seg i en høyde av ca. 350 m i sørvestskråningen av Brandbukampen. Selv om det fantes et svakt innslag av edellauvtrær (spisslønn og hassel) i området, tilhører lokaliteten den boreale vegetasjonssonen (barskogssonen).

Brandbukampen er restene av Oslofeltets nordligste perm-vulkan og består av en gabbrobergart som er omkranset av kontaktmetamorfosert ("stekt") skifer (hornfels) som danner de bratte skråningene ned mot det omkringliggende skifer-landskapet.

Vegetasjonen i sørvestskråningen der blodstorkenebb ble funnet bestod av en blanding av tørr, lavrik furuskog (Cladonio-Pinetum) øverst, en noe rikere snerprørkvein dominert type nedenfor, og midt i skråningen fragmenter av et varmekjært kalkfuruskogselement (Convallario-Pinetum). Nedenfor fantes en nærmest åpen rasmark.

Blodstorkenebb-populasjonen omfattet 10–20 livskraftige individer innenfor et svært begrenset område på ca. 10 x 10 m, delvis med ustabil skifergrus, delvis med små berghyller. Prøve av jordsmonnet på lokaliteten gav pH-verdi 6,1, men varierte ellers i skråningen fra 5,9 til 4,4. Ruteanalyser fra området vil bli publisert i et kommende arbeid om kalkfuruskoger på Østlandet. Rødflangre (*Epipactis atrorubens*) som ble funnet flere steder, er heller ikke tidligere kjent fra Gran kommune, og lokaliteten representerer den nordligste utløperen på Hadeland for denne arten. Andre varmekjære og kalkkrevende arter som bergmynte (*Origanum vulgare*), bakkemynte (*Satureja acinos*), kantkonvall (*Polygonatum odoratum*) og dvergmispel (*Cotoneaster integerrimus*) ble også funnet. Fjellplanten skåresildre (*Saxifraga adscendens*) ble registrert på forskjellige steder, men bare med få individer. Nylig ble den funnet ny for Lunner kommune (Olsknappen, Grua) av én av oss (TEB) på en tilsvarende rasmarkslokalitet.

Blodstorkenebb har en sørlig kystutbredelse tilhørende det sørlig suboseaniske element, ifølge Lyes klassifisering fra 1967 i Norge. I det indre Oslofjordsområdet opptrer den som en karakterart for kalktørrenger, strandberg og kalkfuruskoger, og følger kalkelementet inn på Ringerike, med utpostene i Jevnaker og nå også i Brandbukampen. Den nye lokaliteten ser ut til å være den eneste som ligger klart utenfor den boreonemorale (hemiboreale) vegetasjonssonen som er karakterisert ved innslag av edellauvskog. Det er vanskelig å forklare at arten ikke finnes i kalktørrenger og kalkfuruskoger i Nes–Hamar området ved Mjøsa der de klimatisk-økologiske forholdene ellers skulle ha ligget vel så godt til rette som på Hadeland. Den isolerte beliggenheten til Hadelandsforekomstene kan tyde på at de er relikter fra gunstigere klimaperioder.

Tor Erik Brandrud
Botanisk hage og museum
Trondheimsveien 23 B
Oslo 5

Jørn Erik Bjørndalen
Sogn og Fjordane distriktshøgskole
Postboks 39
5801 Sogndal

De fire store og kjennskapet til sopp

Det er velkjent nok at mange av våre diktere hadde et visst kjennskap til blomsterplanter, det kan være nok å minne om Wergelands blomsterdikt, hans gyldenlakk, etc. Selv Nils Kjær som spottet botanikere og zoologers detaljkunnskap om latinske navn, støvbærere og liknende, nevner faktisk flere planter fra sin rotur langs Sånas bredder i sitt "Julibrev fra Son".

Om dikternes kjennskap til sopp vet man lite. Nå skal man naturligvis ikke tro at alle dikternes naturkunnskaper kom til syne i det skrevne ord, men om vi tar for oss de fire store,

Ibsen, Bjørnson Kielland og Lie får vi et tankevekkende forskjellig utvalg av sopp som ble anvendt i diktningen.

Leksikografisk institutt ved Universitetet i Oslo har ført på kort hvert eneste ord de fire store har brukt, og med referanse til bruken. Utrustet med en liste over mulige soppnavn var det derfor få timers arbeide å gå gjennom dette kartotek for de fire store. Det ga følgende resultat:

Bjørnstjerne Bjørnson omtaler overhodet ikke sopp. Selv ikke ordet sopp har han brukt.

Jonas Lie. I Jonas Lies roman "Tremasteren "Fremtiden" eller Liv nordpaa" finner vi følgende vakre omtale av den gamle kunst å slå ild: "Han [Morten] tog Fyrstaal, Flint og *Knusk* frem af Lommen og slog Ild saa varsomt, han kunde inde i den hule Haand. Med et ærbødig Buk lagde han den brændende Knusk ned i piben [til onkel Tobias], hvis Laag han vovede at aabne. Den gamle forstod den gode Mening og trak til, idet han over Mundstykket mumlede et Tak og et Øieblik hæftede Øinene hen paa Morten."

Hos Jonas Lie finnes også en rekke tilfeller av bruk av uttrykket "så tørt som knusk" eller "knusktørr'.

Helt ubekjent med at sopp kunne spises var neppe noen av de fire, men det eneste sted hvor spising av sopp forekommer hos Jonas Lie er det, kanskje betegnende nok, plassert i det fjerne utland: I romanen "Gaa paa!" fra 1882 finner vi følgende: "Som den erfarne lodsede Stewarten dem [Rejer og tømmermannen på "Alert"] ind i et halvmørkt Hul oppe i Havnegaden [i Barcelona] hvor de satte tillivs noget Sop i harsk Olie og endel forbrændte, sorte Kjødstykker."

Det smaker hverken av kunnskap eller smak for sopp, kanskje heller av egen sørgelig erfaring.

Det fremgår vel egentlig ingen steder at Jonas Lie forsto at knusken til fyrtøy stammet fra en sopp. Det som har festnet seg er bruken av knusk til ildslåing, noe som utvilsomt ennå var temmelig vanlig i Jonas Lies barndomsår nordpå 1839–1845 og kanskje siden også i årene i Sunnhordland. Fyrstikkproduksjonen begynte ikke før i 1830-årene og fyrstikker ble ikke vanlig før i 1850-årene.

Alexander Kielland. Hos Alexander Kielland møter vi derimot et annet kjennskap til sopp som vi ser av de følgende tre sitater:

Fra "Nye Noveletter 1880": "Samtalens Temperatur steg ved Champagnen: flydende Fransk og radbrækket Fransk blandede sig med Spansk og Portugisisk; Damerne laa baglængs i Stolene og lo; man kjendte allerede hinanden godt nok til ikke at genere sig; – alene "der liebe Doctor" disputerede alvorlig med sin Sidemand – en fransk Journalist med rødt Baand i Knaphullet. Og saa var der en til, som ikke reves med i Lystigheden. Han sad paa høire Side af Mademoiselle Adele, – tilvenstre havde hun sin nye Elsker – den tykke Anatole, som havde forspist seg paa *Trøfler.*"

I "Arbeidsfolk" 1881: "Kjødboller i skarp Sauce, fyldt Kaalhoved, Fiskeboller, Kjødkager, forloren Skildpadde, opskaaren Fuglesteg med smaa stegte Poteter – alt forsvandt som i hemmelige Faldgruber. Fætter Hans stod ved en Kjødpudding med Asparges og rørte sig ikke, skjønt han var øm i Ryggen af Puf. Ved Siden stod Kandidat Smith med en Appetit, som han syntes at have bragt med lige fra Jotunheimen; han spiste Filet de boeuf med Theske; thi han vovede ikke at gaa efter en Gaffel, saalænge der endnu fandtes en *Champignon.*"

I "Fortuna" 1884: "Til andre Tider – som ved Selskaber ænsede hun [Clara] ingen Udgift; at være rigtig ødsel og flot, naar nogen saa det, var igrunden hendes Natur – især med et Rafinement af Kniberi; paa samme Tid som hun lod Kogekonen grassere efter Behag med *Trøfler* og Østers forsømte hun aldrig at tælle Sveskerne til Tjenernes Sødsuppe. For Fru Fredrikke var et Besøg og fremfor alt et Selskab i dette Hus, hvor der gik saameget til, ligefrem gribende. Hendes Fugleøine hang ved alt, hvad der blev fortæret, og taxerede alt, som gikk tilspilde. Og bagefter følte hun sig, somom hun havde været med paa en vanvittig Ødselhed, den hun selv maatte bøde paa ved at knibe Kniberiet endnu knebnere."

Henrik Ibsen. Henrik Ibsen nevner sopp et eneste sted, nemlig 1879 i "Et dukkehjem" i scenen mellom Nora og doktor Rank hvor han forteller om sin sykdom, arvet etter faren:

Rank: "Ja det er minsæl ikke andet, end til at le ad, det hele. Min arme, uskyldige rygrad må svi for min faders lystige løjtnantsdage."

Nora: "Han var jo så henfalden til asparges og gåseleverpostejer. Var det ikke så?"

Rank: "Jo; og så til trøfler."

Nora: "Ja, trøfler, ja. Og så til østers, tror jeg?"

Rank: "Ja østers, østers; det forstår seg."

Hos Ibsen møter vi altså den aktuelle sopp, naturligvis er vi fristet til å si, som symbol.

I første omgang fremtrer trøflene bare som en av flere ingredienser i en gourmets meny, senere nevnes jo også både portvin og champagne, men ved nærmere ettertanke har trøfler og østers sin symbolske betydning som afrodisiaka som henspiller på løytnantens utsvevende ungdomsliv, ikke bare når det gjelder mat og drikke, men også omgang med tvilsomme kvinner, den egentlige årsak til farens sykdom. Men dette blir bare antydet. Den som ikke ønsket å skjønne, kunne la det være, – i dette skuespillet. Det ble som kjent verre i det neste, "Gjengangere".

Jeg takker for velvillig hjelp fra en rekke personer på Leksikografisk Institutt.

Finn-Egil Eckblad
Universitetets botaniske institutt
Boks 1045 Blindern
Oslo 3

Bokanmeldelser

Th. Schauer / C. Caspari: *Cappelens flora.* Ca. 1500 planter i Nord-Europa. Norsk utgave ved Birger Grenanger. J. W. Cappelens forlag a.s. 1982, 460 sider. Pris innb. kr. 142,–

Cappelen har markert seg på billedflora-markedet med et verk som omfatter et relativt stort utvalg av blomsterplanter fra Europa. Teksten er omarbeidet til norske forhold ved tilføyelser av data om utbredelse og økologi for hver art, – endel arter er dessuten omtalt i teksten uten illustrasjoner.

Figurene er naturtro i farger, og rike på detaljer. Trykken yter dem stort sett rettferdighet. Sammen med teksten gir boka på en kortfattet måte en utfyllende presentasjon av de artene som er omtalt. Hovedkapitlet er isolert sett meget bra, men endel forhold gjør at floraen neppe fyller kravene til en populærhåndbok for Nord-Europa.

Boka innledes med et kapittel med forklaringer og illustrasjoner til faguttrykk. Dette er nyttig, men skjemmes enkelte steder av rotete redigering både med hensyn til rekkefølgen termene behandles i og samsvaret med figurene. Dessuten: detaljtegninger av spesielle plantedeler har den store svakhet at de ofte er uforståelige for den uinnvidde som ikke har "resten" av de tegnete plantene i hodet. Hvem er i stand til f.eks. å forstå hvordan et staminodium ser ut etter fig. 68 (s. 12), dersom en ikke tilfeldigvis drar kjensel på blomsten hos brunrot (*Scrophularia nodosa*)? Eller hva med å forstå kolbens oppbygning ut fra fig. 58 (s. 12) uten å kjenne igjen den spesialiserte spadix hos munkehette (*Arum* spp.)?

Mye av problemet kunne enkelt vært avhjulpet med referanser til de etterfølgende kapitler, slik det gjøres under presentasjonen av de familiene som er representert i floraen. Her gis en kort og presis karakteristikk av hver enkelt familie sammen med en strektegning av en representant for viktige slekter, og det henvises til omtale og fargeplansjer av de enkelte artene i hovedkapitlet.

Arrangementet av stoffet avviker fra det en er vant med ved at artene er ordnet i 7 grupper etter økologiske preferanser. Det er også utarbeidet en bestemmelsesnøkkel som i stor grad bygger på at brukeren kan avgjøre om den planten som skal bestemmes vokser i en av de sju naturtypene det opereres med i inndelinga av stoffet. Målet med en slik framgangsmåte er å hjelpe "interesserte til å utvide sitt kjennskap til planter og til de naturtyper de lever i". Dette er en interessant målsetting, men la oss ta et eksempel og se hvordan det fungerer: Vi har vært ved sjøen og badet, og mellom steinene ved stranda vokste endel pene blomster som vi plukket med hjem. Vi fikk med tiriltunge (*Lotus corniculatus*), gåsemure (*Potentilla anserina*), fuglevikke (*Vicia cracca*), fjørekoll (*Armeria maritima*), østersurt (*Mertensia maritima*) og strandstjerne (*Aster tripolium*). Siden vi har vært på stranda finner vi raskt fram til de tre sistnevnte artene i nøkkelen under "havstrand og kyststrøk", men hva med de øvrige? Vi blar ivrig fram og tilbake, og finner tiriltunge under naturtypen 'tørre steder, næringsfattige grasvoller, murer", fuglevikke under "næringsrike enger og beitemarker", mens gåsmure står oppført under "åkrer, avfallsplasser, grusmark, veier". Etter å ha gjort flere forsøk på å bruke floraen i tilsvarende situasjoner er jeg kommet til at den er lite egnet til å bestemme planter i felt. Det er alltid en rekke vanlige, vilt utbredte arter som ikke "passer" inn i systemet (i det minste ut fra sørnorske forhold), og det spørs om ikke floraen ved å blande sammen artsbestemmelse og vurdering av voksestedets natur er egnet til å spre uklarhet snarere enn kunnskap om plantene og de krav de stiller til livsmiljø.

Selv uten de svakheter som hittil er antydet vil floraen neppe bli fullgod hjelp for en amatør i Nord-Europa slik tittelen henspeiler på. En av de sju naturtypene boka deles inn i er "Alpene". Her finner vi et utvalg av planter som er karakteristiske for fjellene i Sør-Tyskland, Sveits, Østerrike, osv. – men siden når ble dette regnet til Nord-Europa?

Skjevheten blir desto mer påtakelig ettersom storparten av de nord-europeiske (dvs. skandinaviske) fjellplantene mangler. Jeg tenker ikke bare på våre sjeldenheter, men vanlige arter som tyrihjelm (*Aconitum septentrionale*), vendelrot (*Valeriana sambucifolia*), bergfrue (*Saxifraga cotyledon*), aksfrytle (*Luzula spicata*), bergstarr (*Carex rupestris*), bleikmyrlegg (*Pedicularis lapponica*), flekkmure (*Potentilla crantzii*), musøre (*Salix herbacea*), sølvvier (*S. glauca*), lapp-

vier (*S. lapponum*), ullvier (*S. lanata*), grønnviser (*S. phylicifolia*), fjellfrøstjerne (*Thalictrum alpinum*), svartaks (*Trisetum spicatum*) og fjellveronika (*Veronica alpina*).

Inntrykket av at floraen egentlig behandler forholdene i Sør- og Mellom-Europa (München med omland?) styrkes ytterligere ved at mange arter som er tatt med, er ført til naturtyper som stemmer dårlig med vår hjemlige flora. Eksempelvis er røsslyng (*Calluna vulgaris*), blålyng (*Phyllodoce caerulea*), kantlyng og dvergbjørk (*Betula nana*) gruppert sammen under rubrikken "vann, myr, sump". Det er mulig at dette er dekkende i de mer kontinentale deler av Mellom-Europa, men hos oss er disse artene vel så karakteristiske og tildels dominerende på veldrenert og tørr mark.

Floraen kan ikke anbefales som populær innføring i Nord-Europas flora og vegetasjon. Den vil vesentlig ha sin berettigelse som guide for en noe øvet "blomsterelsker på feriereise" i Sør- og Mellom-Europa, slik det antydes i forordet.

Per. H. Salvesen

Catarina Johansson: *Attached algal vegetation in running waters in Jämtland, Sweden.* Acta Phytogeographica Suecica 71. Svenska Växtgeografiska Sällskapet, Uppsala 1982. 84 s. Uten pris.

I løpet av de siste ti år er de fastsittende alger i ferskvann blitt gjenstand for fornyet interesse for botanikere og limnologer, og spesielt i Sverige er mange gode og interessante undersøkelser blitt gjennomført. Catarina Johanssons undersøkelse i Jämtland må sies å være et høydepunkt i denne rekken av arbeider, fordi hun forener et omfattende feltarbeid med gjennomtenkte, avanserte analysemetoder.

Formålet med undersøkelsen er å påvise i hvilken grad den fastsittende algevegetasjonen eller de enkelte taxa kan benyttes som indikatorer på visse faktorer i rennende vann, både med hensyn på abiotiske forhold i elvene og med hensyn på biotiske forhold langs elvebreddene. Jämtland har stor variasjon i berggrunn og vegetasjonstyper, landskapet omfatter også høyfjell og lavland.

Alkaliet, pH, kalsium, næringssalter og vannets farge er registrert, i tillegg til stasjonens høyde over havet, insolasjon, strømhastighet m.m. Det biologiske materialet er bearbeidet med statistiske metoder: artenes forekomst er jamført med forholdene i miljøet, og karakteristiske samfunn er påvist ved assosiasjons- og ordinasjonsanalyse.

Resultatene er presentert i oversiktlige diagrammer og tabeller. Johansson påviser en rekke forskjellige algesamfunn karakteristiske for elver i høyfjellet eller elver med høy insolasjon, kalsiumrike elver, kalde eller varme vassdrag, elver og bekker i skogsområder eller områder lite influert av menneskelig aktivitet, o.a. Noen arter kan oppfattes som "indikator"-arter idet de kun forekommer under spesielle forhold. På artsnivå synes imidlertid frekvensdiagrammene (forekomst vs. miljøfaktor) å gi mest informasjon.

Undersøkelsen har verdi både som informasjonsgrunnlag og som modell for videre undersøkelser. Alle som befatter seg med den fastsittende algevegetasjonen i vassdrag bør skaffe seg dette arbeidet.

Dag Klaveness

Anna-Elise Torkelsen: *I den grønne gryte.* NKS-forlaget, Oslo, 1982, 96 s., illustr. av Hedvig Wright Østern. Pris kr. 68,–.

Den så ofte omtalte grønne bølgen har etterlatt seg mange spor på bokmarkedet de 10 siste åra. Det aller meste har vært oversatt fra dansk, svensk, engelsk og tysk. Og alt har ikke vært like kritisk tilpasset til norske forhold. Desto hyggeligere å kunne ønske velkommen et tvers gjennom norsk produkt – skrevet av Anna-Elise Torkelsen, Nyttevekstforeningens sekretær med mangeårig erfaring som kursleder på nyttevekstkurs. Boka er dessuten illustrert med Hedvig Wright Østerns usedvanlig vakre og instruktive akvareller.

I alt omtales nærmere 30 viltvoksende arter og et par giftige forvekslingsarter. Plantene er delt inn i bladgrønnsaker, krydderplanter og teplanter. Og bakerst er det presentert nærmere 50 forskjellige oppskrifter. Man blir unektelig inspirert til å forsøke både meldestokk-sufflé, grøftekant-frikadeller og løvetann-omelett, for ikke å snakke om geiterams som asparges og vinterkarse som brokkoli.

Enkelte unøyaktigheter kan en alltids sette fingeren på, uten at dette svekker helhetsinntrykket vesentlig. Påstanden (s. 9) om at munkene innførte en rekke krydder- og medisinplanter til Norge som seinere har forvillet seg og

etablert seg i vår flora, er i det minste sterkt omdiskutert. Og å føre bakterier og blågrønnalger til planteriket (s. 10) er ikke i samsvar med moderne systematikk. I de morfologiske beskrivelsene er det enkelte feil – så som at "hver blomst på hundepersillen har tre småsvøp" (s. 26) og at skvallerkål er kjennetegnet ved de 3-koplete bladene (s. 32).

Temaet innholdsstoffer er vanskelig. Det foreligger så mye motstridende informasjon i litteraturen. Ingen direkte feil er funnet, men en del inkonsekvenser og manglede systematikk. For eksempel er garvestoff angitt for en del av plantene, men ikke for alle som har det (f.eks. bringebærblad, s. 72). En kan også spørre seg hva det egentlig menes når det hevdes at bl.a. garvestoffer og slimstoffer "virker rensende på organismen" (s. 17). Men alt i alt: Boka er mye mindre ukritisk på dette punkt enn det aller meste av den oversatte litteraturen av tilsvarende type.

Boka anbefales til alle. Uansett eventuelle forkunnskaper er boka nyttig, hendig og ikke minst – vakker.

Inger Nordal

Ut i naturen

Ragnhild Haarr Foss, Gun Aamodt og Knut-Ståle Hauge
DOMPAPEN POPP
Fortellingen om dompapen Popp gir konkrete tips om fugler, fuglebrett, foring m.m.
28 s kr 42,00 BM/NYN

Sigmund Haugsjå
FRILUFTSAKTIVITETER
Denne læreboka er beregnet brukt i grunnskole og i videregående skole og gir råd om hvordan vi kan bruke naturen til egen fordel uten å ødelegge den.
112 s kr 51,00 BM/NYN

Gunnar Repp
LEIRSKOLE OG FRILUFTSLIV
Ei nyttig bok for lærarar som skal på leirskole med klassen. Mellom anna blir det peikt på verdiar ein kan ta vare på ved å la friluftslivet bli både eit middel og eit mål i oppsedinga. Oversikt over aktivitetar og tilbod ved leirskolane her i landet.
117 s kr 55,00 NYN

Sigmund Haugsjå og Kirsten Haaland
SAMVÆR OG LEIK
Gjennom leik kan vi bygge bruer mellom den unge og den voksne generasjonen. Dette heftet er ment som en håndsrekning og idébank til de som vil gi seg litt mer tid sammen med barn.
152 s kr 78,00 BM

Universitetsforlaget

Günther Roth

VÆR-VARSLER

som gjelder til i morgen kveld . . .

Fornorsket og bearbeidet av Sverre Johansen

Denne boka er en populær framstilling av vær og værlag. Den viser hva som faktisk skjer i atmosfæren og hva som bestemmer været. Den gjennomgår ulike værtyper og viser hva vi kan forvente oss framover ut fra det vi kan observere i dag.
Boka gir eksempler på værkart og forteller en del om hvordan været faktisk er ut fra det vi kan se ut fra kartene.
For den som er avhengig av været, vil boka være nyttig.
Boka er også rikt illustrert med fargebilder og strektegninger.

243 sider Innbundet kr 140,00

Til salgs i bokhandelen.

UNIVERSITETSFORLAGET

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT
BIND 40 · HEFTE 4 · 1982
UNIVERSITETSFORLAGET

INNHOLD:

Oscar Hagem til minne 203

Klaus Høiland og Thore Lie: Axel Blytt som soppforsker
(Axel Blytt as mycologist) 205

Liv Borgen: Kakao
(Cocoa) 223

Gunvor Snekvik Knaben: Om arts- og rasedannelse i Europa under kvartærtiden 1. Endemiske arter i Nord-Atlanteren
(On the evolution of intra- and interspecific polyploidy in Europe during Quarternary 1. Endemic species in the North-Atlantic) 229

Ola Skifte: Masimjelt (Oxytropis deflexa (Pall.) DC. subsp. norvegica Nordh.) funnet på en ny plass ved Altavassdraget
(Oxytropis deflexa (Pall.) DC. subsp. norvegica Nordh. found on a new place at the watercourse of Alta) 237

Jørn Erik Bjørndalen: Flueblomst (Ophrys insectifera) funnet i Fauske, Salten 243

Småstykker
Ny nordgrense på Østlandet for blodstorkenebb, Geranium sanguineum
(Tor Erik Brandrud og Jørn Erik Bjørndalen) 245

De fire store og kjennskapet til sopp
(Finn-Egil Eckblad) 245

Bokanmeldelser 249

Lie & Co.s Boktrykkeri, Oslo

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

BIND 40

1982

UNIVERSITETSFORLAGET

© Universitetsforlaget 1982

Redaktør

Professor Finn-Egil Eckblad

Viseredaktør

Vit. ass. Klaus Høiland

Redaksjonskomite:

Amanuensis Liv Borgen, stipendiat Eli Fremstad,
førstelektor Jan Rueness, vit. ass. Tor Tønsberg

Lie & Co.s Boktrykkeri, Oslo

INNHOLD

Jørn Erik Bjørndalen: Flueblomst (Ophrys insectifera) funnet i Fauske, Salten 243

Bokanmeldelser 69, 138, 195, 249

Liv Borgen: Kaffe
(Coffee) 155

Liv Borgen: Kakao
(Cocoa) 233

Tor Erik Brandrud og Jørn Erik Bjørndalen: Ny nordgrense på Østlandet for blodstorkenebb, Geranium sanguineum 245

Doktordisputaser i botanikk i 1981 65

Finn-Egil Eckblad: De fire store og kjennskapet til sopp 245

Fondet til dr. philos Thekla Resvolls minne 65, 137

Fra redaksjonen 201

Knut Fægri: Et bortglemt fennoscandisk tusenblad (Myriophyllum)-taxon
(A Fennoscandian Myriophyllum taxon that has fallen into oblivion) 149

Alfred Granmo: Bergmynte – Origanum vulgare – funnet i Ofoten
(Origanum vulgare recorded from Ofoten) 53

Alfred Granmo: Funn av huldreblomst – Epigonium aphyllum i Ofoten 191

Gro Gulden: Soppsosiologi, en ny mykologisk forskningsretning i Norge
(Mycosociology, a new branch of mycology in Norway) 95

Oscar Hagem til minne (av Jostein Goksøyr) 203

Rune Halvorsen: Sjeldne og sårbare plantearter i Sør-Norge. V. Strandtistel (Eryngium maritimum)
(Rare and threatened plant species in South Norway. V. Eryngium maritimum) 163

Klaus Høiland: Fjære-mosekantarell, Leptoglossum salinum, en sopp med eiendommelig økologi
(Leptoglossum salinum, a mushroom with peculiar ecology) 41

Klaus Høiland: Hvorfor blir issoleien rød? 192

Klaus Høiland og Thore Lie: Axel Blytt som soppforsker
(Axel Blytt as mycologist) 205

Petter Kleppa: Hovedoppgaver i botanikk ved norske universiteter 1909–1979
(Cand. real. and mag. scient. theses in botany at the Norwegian universities 1909–1979) 1

Terje Klokk og Akse Østebrøt: Vegetasjonsforandringer i Neas delta, Sør-Trøndelag
(Vegetation changes in the delta of the river Nea, Sør-Trøndelag) 101

Gunvor Snekvik Knaben: Om arts- og rasedannelse i Europa under kvartiærtiden 1. Endemiske arter i Nord-Atlanteren
(On the evolution of intra- and inter-specific polyploidy in Europe during Quaternary 1. Endemic species in the North-Atlantic) 229

Mary Holmedal Losvik: Plantebestand på gjengroende kulturmark på Stefjordnes, Tysfjord kommune i Nordland
(The vegetation on abandoned fields at Stefjordnes, Tysfjord in Nordland) 75

Jon Nordnes: Cladonia polycarpoides ny for Norge
(Cladonia polycarpoides new to Norway)

Norsk Botanisk Forening 113

Håkon Robak til minne (av Finn Roll-Hansen) 73

Trond Schumacher, Egil Bendiksen og Rune Halvorsen: Sjeldne og sårbare plantearter i Sør-Norge – IV. Knottblom (Malaxis monophylla)
(Rare and threatened plant species in South Norway – IV. Malaxis monophylla) 85

Ola Skifte: Masimjelt (Oxytropis deflexa (Pall.) DC. subsp. norvegica Nordh.) funnet på en ny plass ved Altavassdraget
(Oxytropis deflexa (Pall.) DC. subsp. norvegica Nordh. found on a new place at the watercourse of Alta) 237

Bjørn Sæther: De røde nøkkerosene i Nærøy, Nord-Trøndelag
(The red water lilies in Nærøy, Nord-Trøndelag, Central Norway) 45

Einar Timdal: Bidrag til Norges lavflora
(Contribution to the lichen flora of Norway) 179

Tor Tønsberg og Dag Olav Øvstedal: Noen interessante lavfunn – III
(Some interesting lichen finds from Norway – III) 59

Universitetseksamener i botanikk 1981 65

Odd Vevle: En bokomtale – og litt om vegetasjonsstudier 67

Per Wendelbo til minne (1927–1981) (av Rolf Y. Berg) 141

Kari Balke Øiseth og Sissel Aarvik: Laven Bryoria implexa ny for Noreg
The lichen Bryoria implexa new to Norway) 83

Per Arvid Åsen: Bidrag til floraen i Aust- og Vest-Agder (Agderherbariet, Kristiansand Museum) – VIII
(New vascular plant records from Aust- and Vest-Agder counties, South Norway – VIII) 179